B 3108 DX

Funkschau

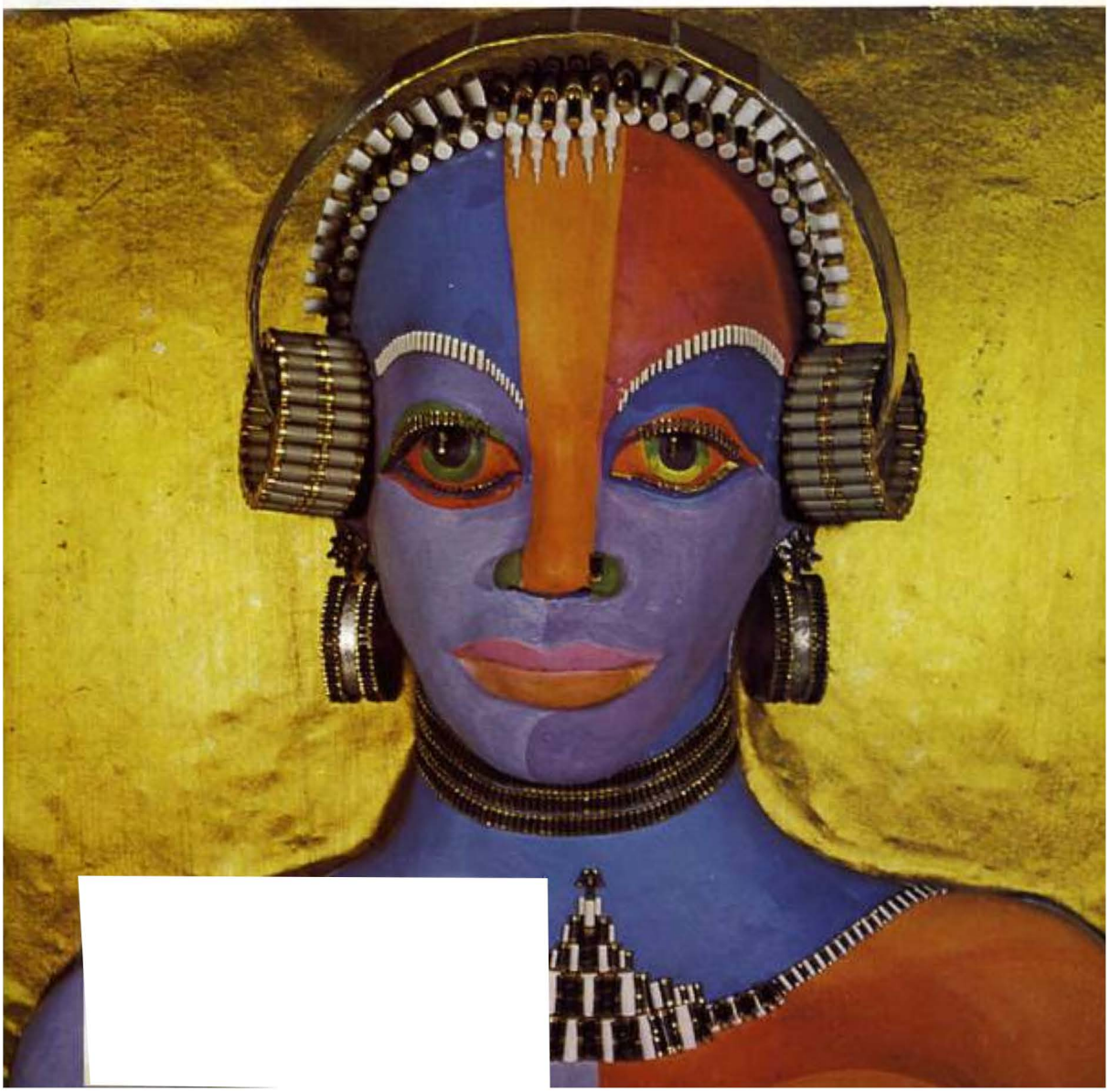
5

Zeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Hi-Fi und Elektronik

50. Jahrgang
22. Februar 1978
DM 3.50
öS 30.– sfr 4.–

Funkausstellung auf amerikanisch
Ohne Schichtwiderstände geht es nicht

Elektronik in der Fernsprechtechnik
Bauanleitung: Automatische Antennenrotor-Steuerung



Die QSL-Karte – wird sie zum Anachronismus?

QSLs, jene bunten Postkarten, mit denen sich Funkamateure gegenseitig ihre drahtlosen Verbindungen bestätigen, sind eine Erfindung aus der Frühzeit des Amateurfunks. Die Vermittlung der Karten besorgen die Clubs der einzelnen Länder. Wenn von der *Frühzeit* die Rede ist, so sind etwa die zwanziger Jahre gemeint. Damals gab es nur wenige Sendeamateure auf der Welt. Wollte einer von ihnen eine neue Antenne, eine verbesserte Tastart oder sonst etwas an seinem Sender erproben, dann erhielt er sehr oft keine Antwort aus dem Äther, ganz einfach, weil gerade keine Sendestation „in der Luft" war. Häufig traf dann viel später die QSL eines Höramateurs ein; das bewies, daß auch ein Sendeversuch unter schwierigen Bedingungen sinnvoll sein kann. Die Betonung liegt auf dem Wörtchen „schwierig".

Unter schwierigen Verhältnissen hat auch heute noch die QSL-Karte ihre Bedeutung. In besonderen Fällen mag man sie zwar schlicht als Erinnerungsstück oder als persönliche Siegestrophäe anstreben, aber in der Regel dient sie dem Funkamateur als Beweis dafür, daß er die Voraussetzungen für ein Diplom erfüllte, das nicht ganz einfach zu erringen ist. Leider gibt es heute auch eine Fülle sogenannter Privatdiplome, die man unter kinderleichten Bedingungen „erringen" kann, etwa durch eine beschränkte Anzahl von Verbindungen mit einer bestimmten Stadt. Darauf sei hier aber nicht näher eingegangen.

Die CB-Funker haben – wie vieles andere – diese Bestätigungsart von den Funkamateuren übernommen; man sollte dafür Verständnis haben, denn mit den ihnen erlaubten Mitteln ist fast jede Verbindung mit einer Gegenstelle ein mühsam erkämpfter Erfolg. Von Herzen sei ihnen also die QSL vergönnt. Leider schleppen sie aber ihre QSL-Leidenschaft mit, wenn sie nach bestandener Postprüfung mit der C-Lizenz als Funkamateure auf dem 2-m-Band aktiv werden, und damit auch auf den Relais-Kanälen.

Man kann heute mit üblichen 150-W-Transceivern (Input) und einer anständigen Antenne fast jeden Punkt der Erde erreichen und sofort drahtlos erfahren, ob und wo man gehört wird. Wozu dann noch eine QSL-Karte? Es sei denn, man benötigt sie als Diplom-Beleg oder als persönliche Bestätigung beispielsweise dafür, daß man die Gegenstelle auch mit einer bescheidenen Antenne erreichte. Auf jeden Fall: Auch auf Kurzwelle sind die Vernunftsgründe für den QSL-Austausch stark zurückgegangen. Die alten Schlagworte „QSL-Moral" oder „selbstverständliche Höflichkeit" scheinen bei nüchterner Überlegung nicht mehr recht zu ziehen.

Betrachtet man den UKW-Funk, so ergibt sich ein noch skurrileres Bild. Natürlich haben auch hier QSLs für schwierige Weitverbindungen immer noch Sinn, aber nicht für die abertausend Relaisgespräche in Telefonqualität. Diese funktionieren so todsicher wie ein Anruf über Draht. Und die Bitte um eine QSL erinnert peinlich daran, als wollte jemand für ein belangloses Drahtgespräch noch extra eine schriftliche Bestätigung haben. Denn, was ist bei den heutigen Relais-Gesprächen überhaupt noch wichtig? In aller Regel wollen die Partner nur den Vornamen, den Wohnort und den Ortsverbandskenner erfahren, obwohl sie das meiste davon selbst aus Listen entnehmen können. Wozu dann noch eine QSL, auf der dasselbe draufsteht? Viel wichtiger wäre es doch, die Zeit für ein vernünftiges Gespräch unter Hobby-Freunden auszunützen.

Die Funkamateure sollten sich ernsthaft überlegen, wann eine QSL-Karte heute noch sinnvoll ist. Wenn sie sich vernünftig einschränken, ersparen sie ihrem Club jährlich Hunderttausende von Mark an Vermittlungskosten. Er könnte nämlich das Geld zu aller Wohl sehr viel vernünftiger verwenden, z. B. für Maßnahmen zur Banderhaltung.

Leider kann man solche Dinge nicht reglementieren. Abgesehen davon, daß Funkamateure so etwas nicht mögen, kann auch der Kartenvermittler nicht wissen, ob eine schwierige Verbindung bestätigt wird, es sich um eine für die beteiligten Funkpartner persönlich wertvolle Karte handelt, um eine Bestätigung für Diplom-Bedingungen oder nur um eine QSL zur Befriedigung der Sammel-Leidenschaft. Außerdem sind diese Begriffe fließend. So bleibt nichts anderes übrig, als an jeden OM zu appelieren, daß er nüchtern prüft, ob er vom Gesprächspartner eine QSL verlangen soll oder nicht. Andernfalls degradieren wir diese ehrwürdige und auch heute noch manchmal nützliche Einrichtung zum Anachronismus.

Fritz Kühne, DL 6 KS

Funkausstellung auf amerikanisch

Seite 173

Vom 5. bis zum 8. Januar fand in Las Vegas die Consumer Electronics Show statt. 550 Aussteller zeigten dort, was sich in Amerika an Unterhaltungselektronik verkaufen läßt: Audio- und Videotechnik, Heimcomputer, Taschenrechner, elektronische Uhren und CB-Geräte. Dem Europäer, der technisch-schlichte Gehäuse gewohnt ist, fällt besonders auf, daß man in den USA die Unterhaltungselektronik – vor allem Fernsehgeräte – offenbar recht gerne in antike Möbelformen packt.

Abgleichbare aktive Filter

Seite 183

Die Schaltungstechnik aktiver Hoch- und Tiefpaßfilter ist bei Verwendung moderner Operationsverstärker sehr einfach. Allerdings darf die Bauteiletoleranz oft 1 % nicht überschreiten. Da die Beschaffung dieser eng tolerierten Komponenten meist mit Schwierigkeiten verbunden ist und die berechneten Werte nur selten in die Normreihen fallen, wurden die bekannten Schaltungen auf Abgleichmöglichkeiten hin untersucht. Zum Aufbau der hier angegebenen Filter genügen Bauteile der Normreihe E 12 mit 10 % Toleranz.

Elektronik in der Fernsprechtechnik

Seite 187

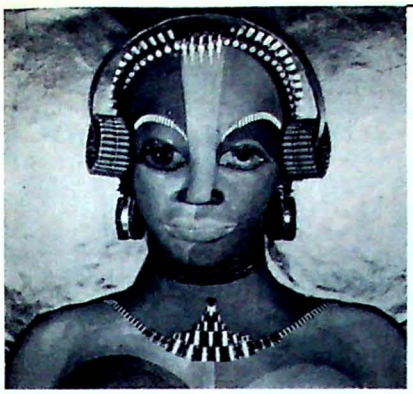
Die Fernsprechtechnik verwendet in zunehmendem Maße die Mittel der Elektronik, um Zuverlässigkeit, Kostenvorteile und neue technische Möglichkeiten zu nutzen. In Teilnehmerapparaten mit neuen piezokeramischen Mikrofonen anstelle der bisher üblichen Kohlekapseln sind Verstärker-IS erforderlich, und auch Tastwahlapparate können nur mit elektronischen Schaltungen realisiert werden. Bei Vermittlungssystemen verwendet man elektronische Baugruppen vor allem im Bereich der Systemsteuerung. Hier werden mehr und mehr Mikroprozessoren eingesetzt.

Automatische Antennenrotor-Steuerung

Seite 195

Diese Bauanleitung beschreibt eine Antennenrotor-Steuerung, die die Antenne automatisch in das Feldstärkemaximum dreht, auch wenn die Richtung, aus der der Sender einfällt, zunächst nicht bekannt ist. Das Gerät wurde mit Rücksicht auf den schaltungstechnischen Aufwand so ausgelegt, daß die Peilungenauigkeit im ungünstigsten Fall 18° beträgt und die Antenne sich nicht in die gespeicherte Stellung zurückdreht, falls sie der Wind aus dieser Stellung verdreht.

Inhalt



ZUM TITELBILD: Wie soll man Widerstände „titelbildgerecht" darbieten? Nach einer Anregung von A. T. gestalteten Brigitte Smith und Dr. Ahmet Amirak diese Halbplastik, wofür sie etwa den tausendsten Teil einer Stundenproduktion an Beyschlag-Widerständen und -Keramikkörpern benutzten. (Vgl. den Beitrag ab S. 179 in diesem Heft) Foto: Boris Kaip

Leitartikel

Die QSL-Karte – wird sie zum Anachronismus?

funkschau express

Aktuelle Nachrichten 165, 166, 167, 168

FUNKSCHAU aktuell

Hallraum für Lärmbekämpfungsuntersuchungen 169

Ausstellungen

Hobby-tronic '78 – eine neue Art der Publikumsmesse 170

Funkausstellung auf amerikanisch: Winter Consumer Electronics Show in Las Vegas 173

Rundfunkempfänger

Hi-Fi-Steuergerät mit Modul-Chassis 178

Fertigungstechnik

Ohne Schichtwiderstände geht es nicht 179

Videotechnik

Wahlfreier Zugriff bei magnetischen Bildspeicherplatten 181

Ingenieur-Seiten

Abgleichbare aktive Filter und ihre Berechnung 183

Auslandsbericht

Brief aus Japan 186

Nachrichtentechnik

Elektronik in der Fernsprechtechnik, 1. Teil 187

Tonspeicherung

Von der Tonwalze zur Bildplatte, 8. Teil 191

Mikroprozessor

Praxis mit Mikroprozessoren, 17. Teil 193

Professionelle Technik

Radarkette Jade 194

Praxis & Hobby

Automatische Antennenrotor-Steuerung 195

Einfacher Zeitschalter 201

Werkstattpraxis

Mikrofonaufnahme wird langsam schwächer 204

Selbsterregung bei einem Kassettenrecorder 204

Rubriken

Neue Bücher 203

Neuheitenmarkt 95

Das nächste Heft ist die Jubiläumsausgabe zum 50jährigen Bestehen

50 Jahre FUNKSCHAU
Rundfunkempfängertechnik vor 50 Jahren
So sah 1927 der Deutsche Rundfunk aus
Im Wettlauf mit der Zeit – Elektronik hilft Menschenleben zu retten
Blick ins Philips-Forschungslabor Hamburg
Universal-Antennenanpaßgerät
Praxis & Hobby: Spannungsgesteuertes Universalfilter, Elektronische Türglocke

Nr. 6 erscheint am 10. März 1978 · Preis 3.50 DM

„Gelbe Zitronen" zu vergeben

Zu unverhofften Ehren kam die FUNKSCHAU am 25. Januar um 16.30 Uhr. Fritz Buschmann verlas in der Sendung „Gute Fahrt" der Servicewelle Bayern 3 folgende amüsante Glosse:

„Unter den Funk- und Radioamateuren gibt es Hörer, denen es anscheinend gar nicht gefällt, wenn in Musikprogrammen gelegentlich Ansagen kommen, ein Disjockey zu seinen Schallplatten plaudert oder Verkehrseinblendungen gebracht werden müssen, denn wie sonst wäre es zu verstehen, daß die renommierte Zeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Hi-Fi und Elektronik, die FUNKSCHAU, in ihrer letzten Ausgabe eine ausführliche Baubeschreibung für eine elektronische Sprachsperre bringt. Rundfunkmusik als Geräuschkulisse sei nur angenehm, heißt es in einem redaktionellen Vorwort dazu, wenn sie nicht durch Ansagemeldungen oder Werbesprüche unterbrochen wird. Der Wunsch nach einer automatischen Sprachsperre sei deshalb wohl ebenso alt wie die Rundfunktechnik überhaupt. Das in der FUNKSCHAU beschriebene Gerät bietet bei reiner Sprache eine Sperrsicherheit von 99 %, und auf leise Hintergrundmusik gesprochene Ansagen werden zu etwa 90 % richtig erkannt und ausgeblendet. Fehlschaltungen entstehen vor allem bei Sprechgesang. Am Schluß des Artikels empfiehlt der Verfasser, daß es viel einfacher wäre, wenn bereits auf seiten der Sender etwas für die leichtere Sprach- und Musikerkennung getan würde, dann wäre die Konstruktion einer elektronischen Sprachsperre wesentlich unkomplizierter. Nun, es wäre interessant zu erfahren, wie viele Amateure diese nicht unkomplizierte elektronische Sprachsperre nachbauen. Es wäre dann zu überlegen, ob man nicht jedem erfolgreichen Radiobastler eine Gelbe Zitrone mit Urkunde verleihen sollte, womit wir für heute unsere technischen Kurzberichte auch schon beenden, damit möglicherweise schon in Betrieb befindliche Sprachsperren nicht allzulange tätig sein müssen. Weitere Ratschläge zu diesem Thema gibt nämlich jetzt musikalisch Dalia Lavi ‚Schalt dein Radio ein'..."

Nun hoffen wir, daß der Bayerische Rundfunk Wort hält und ausreichend Gelbe Zitronen hat; denn FUNKSCHAU-Leser haben schon schwierigere Schaltungen aufgebaut.

Das März-Heft der

ELEKTRONIK

bringt u. a. folgende Beiträge

Logikanalyse von Hard- und Software-Fehlern

Mikroprozessor steuert Werkzeugmaschinen

Oszilloskop-Zusatzgerät speichert 8 Kanäle

Schalttransistor steuert 600-W-Gleichstrommotor

Meßdatenerfassungsgeräte

Preis: DM 6.50

Franzis-Verlag GmbH, München

Das Heft Nr. 6

wird überwiegend dem Jubiläum „50 Jahre FUNKSCHAU" gewidmet sein. Aus diesem Grunde entfällt der eigentlich für jedes zweite Heft vorgesehene Hi-Fi-Teil.
Er erscheint dafür in Heft 7.

Funkschau

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber
FRANZIS-VERLAG GmbH
Karlstr. 37, 8 München 2, Postanschrift: Postfach 37 01 20, 8 München 37, Fernruf 0 89/51 17-1, Fernschreiber (Telex) 52 23 01, Postscheckkonto München 57 58-8 07.

Verlagsleiter: Peter G. E. Mayer

Gesellschafter: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer KG, München (100 %).

Redaktion:
Chefredakteur: Prof. Karl Tetzner

Ressortredakteure:
Joachim Conrad (Hörfunk- und Antennentechnik, Funktechnische Arbeitsblätter, Ingenieur-Seiten)
Ing. (grad.) Herwig Feichtinger (Praxis & Hobby, Digitaltechnik)
Ing. Gunter Knauft (Bauelemente, Amateur- und CB-Funk, Neuheitenmarkt)
Bernhard Krieg (High-Fidelity, Elektroakustik)
Dipl.-Ing. Ulrich Radke (Fernsehtechnik, Service-Seiten)
Prof. Karl Tetzner (funkschau-express, Wirtschaft, AV, professs. Nachrichtentechnik)

Weitere Redakteure:
Henning Kriebel, Ing. Hans Wilhelmy

Nachdruckrechte, Sonderdrucke und Lizenzen: Siegfried Pruskil

Hersteller: Robert Hufnagel

Franzis-Labor: Ing. (grad.) Christian Rockrohr

Anzeigen:
Anzeigenleiter: Gerhard Walde
Disposition: Rosemarie Holzbach
Telefon (0 89) 51 17-2 36
Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 22

Auslandsvertretungen: **Schweiz:** Exportwerbung, Neptunstraße 20, CH-8032 Zürich, Tel.: 01-47 46 90, telex 53 327 – **United Kingdom:** Publicitas Ltd., 525/527 Fulham Road, London SW6 1HF, phone: 01-3 85 77 23. telex: 919 223 almilon – **Japan:** International Media Ltd., 1, Shiba-Kotohiracho, Minatoku, Tokyo, phone: 502-06 56, telex: J 22 633 – **Korea:** International Marketing Corp., C.P.O. Box 6533, Seoul, Korea, phone: 74 75 35 – **USA:** INTA Advertising, Inc., 1560 Broadway, New York, N.Y. 10036, phone: (212) 575-92 92 – California: Elmatex international, P.O. Box 34 607, Los Angeles, Calif. 900 34, Tel. (2 13) 8 21-85 81.

Die FUNKSCHAU erscheint vierzehntäglich, jeweils freitags (26mal im Jahr). Druckauflage dieses Heftes: 127 000

Bezug:
Vertriebsleiter: Peter Habersetzer
Bestellungen nehmen jede Buchhandlung im In- und Ausland, die Deutsche Bundespost und der Verlag entgegen. Die Kündigung des Abonnements ist bei jährlicher Zahlweise 8 Wochen zum Kalenderjahresende, bei vierteljährlicher Zahlweise 8 Wochen zum Quartalsende möglich.

Bezugspreis: Das Einzelheft kostet 3.50 DM. Der Abonnementspreis für das Vierteljahr (6 bzw. 7 Hefte) beträgt 21.– DM. Das Kalenderjahresabonnement (26 Hefte) kostet im In- und Ausland 78.– DM. In diesen Preisen ist die gesetzliche Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) enthalten; in den Abonnementspreisen auch die Versandkosten. Einzelpreis in ausländischer Währung: bFr. 67.–/ dkr 9.50 / hfl 4.10 / öS 30.– (Jahresabo öS 720.–) / sfr 4.– (Jahresabo sfr 84.–) / Fr. 7.50 (Jahresabo Fr. 165.–).

Auslandsvertretungen: **Belgien:** Internationaal Persagentschap PVBA, Karel Govaertsstraat 56-58, Deurne-Antwerpen. – **Dänemark:** Jul, Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – **Niederlande:** De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. – **Österreich:** Fachbuch Center Erb, 1061 Wien, Amerlingstr. 1. – **Schweiz:** Verlag Thali AG, Hitzkirch (Luzern).

Frankreich: Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, F-75010 Paris.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Gerhard Walde, beide in München.

Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Walter Erb, Wien.

Druck: Franzis-Druck GmbH, Karlstraße 35, 8000 München 2. Fernsprecher (0 89) 51 17-1

Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens zulässig hergestellte oder benutzte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG Wissenschaft GmbH, Großer Hirschgraben 17/21, 6000 Frankfurt a. M. 1, von der Einzelheiten der Zahlungsmodalitäten zu erfahren sind. Nach dem Gebührenmarkenverfahren ist je vervielfältigte Seite eine Gebührenmarke von DM –.40 zu verwenden. Gebührenmarken können von der VG Wissenschaft bezogen werden.

Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Funkanlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Für Bauanleitungen und Schaltungen in der FUNKSCHAU zeichnen die Verfasser bzw. die Schaltungsentwickler verantwortlich. Die Redaktion hat die Manuskripte und Schaltungen mit größter Sorgfalt geprüft, kann aber für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Chiffre-Zuschriften dürfen sich nur auf den Inhalt der betreffenden Anzeigen beziehen. Zuschriften, die wir als Werbesendungen erkennen, werden nicht weitergeleitet.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

ISSN 0016-2841

Industrie

Auch Valvo liefert nunmehr hellere Farbbildröhren und schließt sich dem Vorgehen anderer Bildröhrenhersteller an. Zuerst hatte die SEL ihre „Heliochrom"-Bildröhre vorgestellt (vgl. Heft 18/1977, S. 819). Die neue Röhre trägt die Typenbezeichnung A 66-510 X. Die um meßtechnisch 70 % gesteigerte Bildhelligkeit wurde durch Maßnahmen wie erhöhte Glas- und Maskentransparenz erreicht. Valvo teilt mit, daß weder die Bildschirmstruktur vergröbert noch der Farbumfang der Bildwiedergabe eingeschränkt zu werden braucht. Die Schirmoberfläche ist gegen störende Lichtspiegelungen seidenmattiert.

Über die Farbbildröhrenfabrik, die die RCA in Polen einrichtet, gab es gelegentlich unzutreffende Nachrichten. Im Januar stellt die RCA klar, daß der langfristige Vertrag mit einem Volumen von 71 Mio. Dollar trotz einiger Verzögerungen abgewickelt wird. Zunächst entsteht unter der Leitung der polnischen Organisation Unitra eine Fabrik für 51-cm-In-Line-Farbbildröhren mit einer Kapazität von anfangs 300 000, später 600 000 Stück/Jahr. Die RCA ist verantwortlich für Technologie, Produktions-Know-How, Lieferung der Spezialanlagen und für den speziellen technischen Service. Die erteilten Fertigungslizenzen werden als nicht exklusiv bezeichnet. Zur Fabrik gehören nicht nur die eigentliche Bildröhrenfertigung, sondern auch Produktionsstätten für Ablenkeinheiten, Elektronenstrahl-Systeme, Masken und Phosphore, dazu eine eigene Kraftwerkszentrale. – Der Vertrag sieht vor, daß die Produktionsaufnahme „nicht später als im 1. Halbjahr 1979" zu beginnen hat und daß polnische Techniker sowohl in den USA als auch in der Fabrik selbst von RCA-Experten ausgebildet werden. Gewisse technische Hilfen gewährt werden. Schließlich ist im Vertrag auch Unterstützung für den Bau von Farbfernsehgeräten in Polen vorgesehen.

Auf einer Betriebsversammlung berichtete Hans Kolbe, Gesellschafter und Geschäftsführer der Hans Kolbe & Co., über die Entwicklung des Geschäftsbereiches „Stabo-Hobbyfunk". Stabo, ursprünglich ein reiner Spielwarenhersteller, war durch den Geburtenrückgang (weniger Kinder = weniger Spielzeugbedarf) und Billigimporte in Bedrängnis geraten. Es war ein Glücksumstand, daß die Deutsche Bundespost rechtzeitig den 11-m-Bereich freigab und daß Hans Kolbe ebenso rechtzeitig die Chance erkannte, hier einzusteigen. Die forcierten Eigenentwicklungen und die Aufnahme der Eigenfertigung – im CB-Funk-Bereich keine Selbstverständlichkeit – ließ den Umsatz von „Stabo-Hobbyfunk" bald über die 25-Mio.-DM-Grenze ansteigen; dieser Firmenzweig ist heute unter den CB-Firmen im Bundesgebiet Nr. 2. Hingegen ist der Anteil des problematischen Spielwarenumsatzes nur noch gering; er wird weiter schrumpfen. 1978 wird ein zusätzliches Handfunksprechgerät und ein völlig neuartiges Mobilfunksprechgerät ins Produktionsprogramm übernommen. Das erfordert erhebliche Investitionen und auch Neueinstellungen.

Das am 20. November 1977 abgeschlossene Geschäftsjahr 1976/77 der Matsushita Electric Industrial Co ergab einen konsolidierten Gesamtumsatz von 1434 Milliarden Yen (+9,5 %) (100 Yen = –.85 DM). Damit wurde das zweithöchste Ergebnis in der Geschichte des Hauses erzielt. Die Stütze des Umsatzes war der um 17 % erhöhte Export. Der Inlandsumsatz stieg unbefriedigend, lediglich Air Conditioner, elektrische Ventilatoren und elektrische Heizgeräte liefen gut. Die braune Ware erzielte nur geringe oder keine Zunahmen mit Ausnahme des sich gut einführenden VHS-Kassetten-Magnetbandrecorders.
Matsushita steigerte den Reingewinn um 17 % auf 48,6 Milliarden Yen. Im Jahr 1975/76 betrugen die Steigerungsraten beim Umsatz 23 und beim Gewinn 26 %.

1978 bietet Siemens 4070 Schulabgängern eine Lehrstelle. Für diese Ausbildung wendet das Unternehmen pro Jahr 160 Mio. DM auf oder die Hälfte der für Aus- und Weiterbildung im Konzern vorgesehenen Summe. Jede abgeschlossene Facharbeiterausbildung kostet Siemens etwa 40 000 DM; die Hälfte davon geht auf das Konto Ausbildungsvergütung und Sozialleistungen. – In diesem Jahr stellt Siemens 19 % mehr Ausbildungsplätze als 1977 zur Verfügung; man bildet mehr Jugendliche aus, als das Unternehmen an Nachwuchs braucht.

Die bereits gemeldete Übernahme von 30 % des Kapitals der italienischen Firma Emerson betrachtet die Japanische Sanyo-Gruppe als ersten industriellen Einstieg in den europäischen Markt. Emerson soll künftig Farbfernsehgeräte mit japanischer Technologie für den Gemeinsamen Markt fertigen. Emerson betreibt in Italien drei Fabriken (eine in Florenz, zwei in Siena) und erzielte im letzten Geschäftsjahr mit Fernseh- und Rundfunkgeräten, Lautsprechern und Tonbandgeräten umgerechnet etwa 100 Mio. DM Umsatz, davon 20 % im Export. Gegenüber der Sanyo-Gruppe mit 50 000 Beschäftigten und (umgerechnet) 7,5 Mrd. DM ist Emerson mit seinen 750 Mitarbeitern allerdings ein Zwerg. Inhaber von Emerson sind die Brüder Guido und Emilio Borghi, Söhne von Giovanni Borghi, der die von ihm aufgebaute Ignis-Gruppe (Haushaltgeräte) in Varese zu 95 % an Philips verkaufte und für den Ausbau von Emerson relativ viel Kapital bereitstellte. Allein in das 1977 fertiggestellte Werk Isola d'Arbia bei Siena wurden 15 Mio. DM investiert. Mit Hilfe von Sanyo – von dort kommt beträchtliches technisches Know How – soll die Monatsfertigung von Farbgeräten auf 20 000 Stück gesteigert werden. Die Empfänger werden unter den Marken Emerson, Sanyo und Dumont verkauft.

Einer der führenden US-amerikanischen Hersteller von optoelektronischen Komponenten, die Litronix Inc., hat 80 % des um 400 % aufgestockten Kapitals an Siemens verkauft, wird aber unter dem bisherigen Namen am Markt bleiben, desgleichen bleiben alle bisherigen Distributoren und Verkaufsrepräsentanten unter Vertrag. Litronix hatte vor geraumer Zeit das Rechner- und Digitaluhren-Geschäft aufgegeben. Die durch die Transaktion erreichte kräftige Finanzspritze wird der Aktivität von Litronix zugute kommen. Schwerpunkt der künftigen Entwicklungen dürften „intelligente" Displays und Indicators, Baugruppen mit integrierten Displays und intergrierter Logik in ein und demselben Gehäuse sein (Deutsche Vertretung: Litronix GmbH, Schoenblick 25, 8086 Pfaffenhofen).

Am 17. Januar konnte die Firma Reinhard Kühl KG, Quickborn, auf ihr 25jähriges Bestehen zurückblicken. An diesem Tag vor 25 Jahren übernahm Reinhard Kühl die Vertretung von Brüel & Kjaer für Westdeutschland. Es entwickelte sich ein Betrieb mit Außenstellen in Düsseldorf, Frankfurt, Stuttgart und München, der heute 50 Mitarbeiter, darunter 12 Ingenieure, beschäftigt.

Farbfernsehen

Die Weihnachtssensation aus Ost-Berlin: Wie das „Handelsblatt" am 30. Dezember meldete, sind kurz vor Weihnachten in der DDR zum ersten Male kombinierte Secam/Pal-Farbfernsehempfänger im Handel erschienen. Die vom Werk Staßfurt produzierten Geräte kosteten 4100 Mark (Secam-Geräte mit 59-cm-Bildröhre: 3500 Mark). Im Ostberliner Warenhaus „Centrum" am Alexanderplatz waren diese Geräte, mit denen das westdeutsche Fernsehprogramm in Farbe aufgenommen werden kann, schnell ausverkauft. Hintergrund: Seit vielen Monaten gab es in den Intershop-Verkaufsstellen in der DDR Farbfernsehportables aus Westproduktion zu kaufen, die großen Anklang fanden, aber von westdeutschen Herstellern gegen teure Devisen einzukaufen waren. Nachdem der Empfang von Westsendern in der DDR zumindest toleriert wird, stieg die Nachfrage nach Pal/Secam-Geräten beträchtlich an. – In der DDR wurden 1976 rund 560 000 Fernsehgeräte hergestellt, davon waren 74 000 Farbgeräte.

Satelliten

Die European Broadcasting Union (EBU), in der alle europäischen Rundfunkanstalten zusammengefaßt sind, erklärte sich gemäß eines Beschlosses seines Verwaltungsrates bereit, an allen europäischen Fernmelde-Satelliten-Systemen mitzuarbeiten. Das bezieht sich u. a. auf die Gründung „Interim Eutelsat" durch die European Conference of Postal and Telecommunication Administrations (CEPT). Erstere soll die Leitung künftiger europäischer Fernmeldesysteme übernehmen. Daran will die EBU teilhaben, jedoch ist sie noch nicht bereit, längerfristige bindende Mietverträge einzugehen, solange nicht die Höhe der Kosten bekannt ist.

Wie berichtet, werden die Städte Assuan und Kairo in Zukunft bessere Nachrichtenverbindungen als bisher bekommen; mit Hilfe des deutsch/französischen Nachrichtensatelliten Symphonie soll die Zahl der Kanäle zwischen beiden Städten beträchtlich vermehrt werden. Eine der beiden Erdefunkstellen, jene im Kairoer Vorort Maadi, liefert AEG-Telefunken. Sie ist für den 4/6-GHz-Bereich konzipiert, hat eine 4,5-m-Parabolantenne und arbeitet nach dem SCPC-Verfahren (single channel per carrier). Alle Geräte sind in einem leicht transportablen Container untergebracht. Die Verbindung zum Zentralpostamt Kairo erfolgt über Richtfunk. – Die zweite Bodenstation wird von Frankreich geliefert und in der Nähe der Stadt Assuan stehen, die die Winterresidenz des ägyptischen Staatschefs ist. Alle Lieferungen umfassen einen Wert von rd. 1 Mio. ägypt. Pfund; dieser Betrag ist als Kredit bereitgestellt worden.

Zur Person

Erich Schwandt, München-Pullach, begeht am 20. Februar seinen 75. Geburtstag. Er schrieb seit 1928 in der FUNKSCHAU, deren Redaktion er Mitte 1938 übernahm und die er zu einer selbständigen „Zeitschrift für Rundfunktechniker" umformte. 1950 ging er für ständig zum Franzis-Verlag und wurde dessen Leiter. Unter seiner Regie kam es zur Gründung der Fachzeitschrift ELEKTRONIK und zur Einführung der Radio-Praktiker-Bücherei. Schwandt ist es mit zu verdanken, daß der Franzis-Verlag heute zu den größten Elektronik-Spezialverlagen Europas zählt; er leitete den Aufbau zielstrebig, kenntnisreich und mit beharrlichem Durchsetzungsvermögen. 1971 trat er in den Ruhestand, war aber noch lange für den Verlag beratend tätig. Über seine Tätigkeit wird sicherlich aus Anlaß des 150jährigen Bestehens des Franzis-Verlages im November ds. Jahres mehr gesagt werden.

L. J. Wijns, 58, Vizepräsident des Philips-Konzerns, Eindhoven, verstarb in den frühen Morgenstunden des 29. Januar völlig überraschend. Wijns, von Geburt Belgier, kam 1942 zu Philips und wurde 1950 kommerzieller Manager der portugiesischen-Philips-Organisation. 1957 wurde er Vorsitzender der brasilianischen Philips-Gruppe. 1965 kam er in gleicher Eigenschaft zur deutschen Philips-Organisation (Alldephi), bis er 1969 in den Vorstand von Philips nach Eindhoven berufen wurde. Seit Mai 1977 war L. J. Wijns Mitglied des Präsidiums und Vizepräsident des Weltkonzerns. Wijns war Offizier des Ordens von Oranien-Nassau und Offizier des brasilianischen Ordens vom Kreuz des Südens.

Helmut Pancke, Ehrenvorsitzender des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V. (VDRG) und Seniorchef der MUFAG-Fachgroßhandlung, wurde mit dem Großen Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland ausgezeichnet, verliehen vom Bundespräsidenten und ausgehändigt vom niedersächsischen Wirtschaftsminister Küpker am 19. Januar. Damit wurde erneut die wirtschafts- und gesellschaftspolitische Aktivität Helmut Panckes anerkannt; er bekam genau zehn Jahre vorher das Bundesverdienstkreuz verliehen.

Dr. Walter Cipa, Vorsitzender des Zentralvorstandes von AEG-Telefunken, wurde anstelle von Dr. Hans Groebe zum 2. stellvertretenden Vorsitzenden des Präsidiums der Gesellschaftervertreter von Telefonbau & Normalzeit Lehner & Co. bestellt. An diesem Unternehmen ist AEG-Telefunken mit 34,8 % beteiligt.

Hugo Poddig, Gründer und Inhaber der Poddig KG, Autoantennen, Berlin, des Autoradio-Spezialhauses und des Poddig-Automobil-Museums, starb unerwartet am 20. Januar.

Dr.-Ing. Horst Fleischer, Generalsekretär des VDE, verstarb am 22. Januar, kurz vor Vollendung des 65. Lebensjahres. Er stand zwölf Jahre im Dienst des Verbandes.

Dr. Dipl.-Ing. Rainer Kurr übernahm die Leitung des Bereiches Produktion der Sony-Tochter Wega Radio GmbH, Fellbach. Damit untersteht ihm auch das Werk Herxheim/Pfalz. Dr. Kurr hat Fertigungstechnik studiert. Von 1973 bis 1977 arbeitete er bei Rollei, zunächst als Produktionsplaner in Braunschweig, dann als Produktionsleiter des Werkes Singapur und zuletzt als Technischer Direktor aller Rollei-Werke.

Wolfgang Geschwendtberger, 42, hat bei Fisher Europa den Bereich Vertrieb Europa übernommen. Sein Vorgänger, Peter W. Kaschner, 44, leitet den neuegeschaffenen Bereich Kommunikation Europa, in den sich Werbung, Verkaufsförderung und Public Relations eingliedern.

Walter Hönscheidt, 36, hat im Bereich Öffentlichkeitsarbeit und Sport unter Manfred Jantke die Abteilung Motor- und Wirtschaftspresse der Dr.-Ing. h. c. F. Porsche AG, Stuttgart-Zuffenhausen, übernommen. Wir verzeichnen diese sozusagen „branchenfremde" Nachricht, weil Hönscheidt vorher die Pressearbeit bei Braun und später bei der CEAG, Dortmund, betreute.

Steven J. Griffin, Präsident der Gilette Co Boston/USA, ist in den Aufsichtsrat der Braun AG, Kronberg/Ts., berufen worden und nimmt den Sitz von Thomas E. Singer ein, der sich anderen Aufgaben widmen wird. Dieser Wechsel ist die Folge einer Änderung der Organisationsstruktur. Danach ist der Präsident der Gilette Co, Muttergesellschaft von Braun, direkt für die Verbindung zu dieser Tochtergesellschaft verantwortlich.

Raymond Steiner, 50, Präsident der Sony Corp. of America, starb am 19. Januar an den Folgen eines Herzinfarkts. Sein Tod kommt zu einem Zeitpunkt, an dem Sony in den USA einige geschäftliche Schwierigkeiten zu überwinden hat, ausgelöst durch scharfe Preisunterbietungen im Handel, einer zu geringen Hi-Fi-Gerätepalette, zu langem Festhalten an der Trinitronröhre und einigen Komplikationen in den Fabriken San Diego und Dothan (Magnetband), schreibt TV Digest.

Joachim Richter, Generalbevollmächtigter der Standard Elektrik Lorenz AG, wurde für die kommenden zwei Jahre erneut zum Vorsitzenden des Verbandes der Berliner Elektroindustrie gewählt. Seine Stellvertreter sind **Heinz Knappe,** Bergmann Electricitätswerke AG, **Günter Lützkendorf,** Georg Neumann GmbH und **Leo Schmidt,** Inhaber der EMS Elektronik-Meßtechnik.

Dipl.-Kaufm. Karl-Heinz Ashauer, Vorstandsmitglied der Elektrik Lorenz AG (SEL) und dort Leiter der Unternehmensgruppe private Nachrichten- und Datensysteme, wurde zusätzlich zu diesen Aufgaben zum Generalmanager der Business Systems & Communications Group Europe der Muttergesellschaft ITT mit Sitz in Brüssel ernannt. Produktionsstätten für diesen Bereich befinden sich in Deutschland, Großbritannien, Frankreich und Spanien.

Dr.-Ing. Roland Hüttenrauch, Vorstand und Leiter der Abteilung Technik der Stiftung Warentest, ist am 26. Januar 50 Jahre alt geworden. Nach dem Studium in Leipzig und Berlin (Dissertation über ein Thema aus dem Gebiet der Mikrowellentechnik) und der Tätigkeit an einer Ingenieurschule kam er 1965 zur Stiftung Warentest, wo er 1972 zum Vorstand berufen wurde. Es ist seiner unbeirrbaren Initiative zu verdanken, daß diese Institution ihren heutigen Rang erworben hat.

Sender und Programme

ARD und ZDF werden bei den Olympischen Sommerspielen (1980 in Moskau) die technischen und produktionsmäßigen Einrichtungen in der Bundesrepublik gemeinsam benutzen. Eine Kommission Produktion und Technik konstituierte sich in Mainz. Leiter ist Heinz Pieroth, Leiter der Hauptabteilung Produktion beim ZDF, sein Stellvertreter ist Jürgen Kühl, Leiter der Außenübertragungen Hörfunk beim WDR.

Moderne Senderanlagen arbeiten weitgehend störungsfrei. Nach einer Statistik des SFB sind die Fernsehsender in West-Berlin im Jahr 1977 nur während 0,001 ‰ der Sendezeit ausgefallen. Bei den vier UKW-Sendern betrugen die Ausfallzeiten zwischen 0,001 und 0,25 ‰, bei den SFB-Mittelwellensendern zwischen 0,023 und 0,295 ‰. Die meisten Ausfälle hatte der ältere Mittelwellensender der BBC, der vom SFB betreut wird, mit 0,6 ‰ seiner Sendezeit.

Kurz berichtet

Rohde & Schwarz hat der Europäischen Raumfahrtbehörde ESA **drei VHS-Sendeantennen vom Typ AS 001, bestimmt für Raumfahrtzentren in Kourou/Britisch Guayana, Redu/Belgien und Carnarvon/Australien geliefert.** Sie bestehen aus sechs 9-Elemente-Kreuzyagis im Bereich 148...150 MHz mit 17 dB Gewinn und einem Leistungsspitzenwert von 12 kW. + Thomson-CSF hat für Versuche **ein Glasfaserkabel von 1000 m Länge hergestellt, zusammengefügt aus acht Einzelleitungen mit 5 dB Verlust pro Kilometer.** + Für die zweitgrößte irische Stadt Cork liefert Philips **ein umfangreiches Verkehrsüberwachungssystem,** bei dem von 39 Straßenkreuzungen die von Detektoren aufgenommenen Verkehrsflußwerte an die mit zwei Mikrocomputern ausgerüstete Zentrale gemeldet werden. Die Elektronik errechnet das günstigste Ampelsteuerprogramm. + **Der Funkruf-Sender Heesling-Boitzen, halbwegs zwischen Hamburg und Bremen nördlich der Autobahn gelegen,** wurde am 24. Januar endgültig eingeschaltet, nachdem der Probebetrieb schon im Jahr 1977 angelaufen war. Die Bundespost hat die technischen Merkmale derart verändert, daß die erheblichen Störungen im unteren Teil des UKW-Bereiches entfallen – **im Klartext: Umstellung auf FM** und Tests mit geringerer Senderleistung bei AM + Marconi Meßtechnik GmbH erhielt **vom FTZ einen Auftrag über 50 Spektrumanalysatoren TF 2370/3 im Wert von 3 Mio. DM** für die Messung und Analyse der Signale und Pilotpegel in Richtfunkstrecken mit hoher Zf. + **Die Jahreshauptversammlung des ZVEI findet am 18. und 19. Mai in Berlin statt.** Der ZVEI begeht sein 60jähriges Bestehen. U. a. werden der Bundeswirtschaftsminister und Dr. Peter von Siemens sprechen. + **Die japanischen Firmen Hitachi und Fujitsu entwickeln den größten und schnellsten Computer der Welt.** Er hat eine größere Speicherkapazität als der IBM 3033 und ist etwa 1,5mal schneller. + **In Ost-Berlin werden jetzt Sony-Audiogeräte angeboten.** Eine Stereoanlage mit Tuner und Hi-Fi-Boxen kostet 14 300 Mark, ein Stereo-Koffersempfänger 2800 Mark und eine Kompaktkassette von Sony stolze 38 Mark. + Die Victor Company of Japan (JVC) **gründete in Paris die JVC Video France SA. Am Stammkapital von 3 Mio. F. wird JVC 55 %** und der französische Partner Dicorop SA den Rest halten. + Uher-Chef Gehard Rolf hatte für die **Rallye Monte Carlo das Porsche Carrera-Team Emil Vogt/Peter Witte gesponsert.** + Das polnische Fernsehen **will sein Programm ab 1981 voll in Farbe ausstrahlen,** z. Z. werden noch rd. 65 % aller Sendungen in Schwarzweiß gebracht.

Handel und Vertrieb

Daut & Rietz GmbH & Co. KG, Rathsbergerstraße 25, 8500 Nürnberg 121, Hersteller von Steckverbindern für die professionelle Elektronik, schaltet in den Vertrieb zahlreiche bekannte Distributoren ein, u. a. allein im Bundesgebiet zwölf Firmen. Im europäischen Ausland sind es neun, dazu eine in Südafrika.

Der Distributor Gustav Beck KG, Nürnberg, mit Zweigniederlassung in München und Hausen/Hessen, hat in Stuttgart, Heusteigstr. 69, Telefon 07 11/60 48 93, eine weitere Filiale eingerichtet, sie steht unter Leitung von Ing. Ebner. – Gustav Beck ist seit dem 1.9.1977 offizieller Distributor der Weller Cooper Croup, ein bedeutender Hersteller von Lötgeräten und Elektronik-Hilfswerkzeugen.

Die Firma Holzhauser elektronische Systeme, ein leistungsfähiges Ingenieurbüro für die Fertigung kleiner und mittlerer Serien, ist nach D-7730 VS-Villingen, Gottlieb-Daimler-Straße 7, umgezogen (Telefon: 0 77 21/5 10 11/12, Telex: 7 921 529).

Um den wichtigen bundesdeutschen Markt besser bearbeiten zu können, gründeten die Data Application International S.A. (DAI), Brüssel, und die Gesellschaft für Prozeßrechnerprogrammierung mbH (GPP) in München die „Micronic DAI, Gesellschaft für Microelectronic GmbH" (Balanstraße 138, D-8000 München 90). Geschäftsführer ist Horst Neunert. Das neue Unternehmen will alle Elektronik-Firmen in der Mikrocomputer-Anwendung beraten (Hard- und Software, Gesamtsystem), Mikrocomputer-Systemimplementierung mit herstellerunabhängigen Standard-Systembaugruppen offerieren, Mikrosystem- und Anwender-Software-Entwicklung durchführen und Schulung auf allen Gebieten der Mikrocomputer-Technologie leisten (beide Gründerfirmen zusammen haben bisher über 200 µP-Projekte durchgezogen).

Das Verkaufsbüro München der Philips Data System GmbH ist im Dezember umgezogen. Neue Anschrift: Konrad-Celtis-Straße 79, 8000 München 70, Telefon 0 89/7 14 60 51. Der Technische Kundendienst verbleibt zunächst in der Lindwurmstraße und wird erst im März/April in das o. a. Domizil umziehen.

Zwei neue Uher-Werksvertretungen: Für den Raum Köln ist jetzt die Firma Waldemar Mau, Mathias-Brüggenstr. 19, 5000 Köln 30, (Telefon 02 21/58 10 06, Telex 07 881 107) zuständig, und für den Raum Frankfurt/Main die Firma Gerhard Töpper, Karl-von-Drais-Str. 16–18, 6000 Frankfurt/M. (Telefon 06 11/54 10 81, Telex 04 189 309).

Der Geschäftsbereich Electronic der Grundig AG, Technisches Büro Stuttgart, ist umgezogen nach Möhringer Landstr. 25, 7000 Stuttgart 80 (Telefon 07 11/7 35 20 56, Telex 07 255 872).

Neumüller, München, hat folgende neue Vertretungen bzw. Distributionsrechte übernommen: Spectrol-Trimm- und Präzisionspotentiometer und Antriebe, Ausführungen in Cermet oder Draht, Widerstandsbereiche bis 2 MΩ. Europe Chemi Con (ECC): Elektrolytkondensatoren der Typenreihe GL (Niedervolt) und SL (Hochvolt) mit rauhen Elektrolyten, absolut schaltfest. Die Kapazitätsänderung nach 1 Mio. Aufladungen beträgt weniger als 10 %.
NEC (Nippon Electric Corp.): ein abgerundetes Fabrikationsprogramm von hochintegrierten IS, Mikroprozessoren, Speicher, lineare Bausteine, opto-elektronische Erzeugnisse und Relais. Die Vertriebsaktivität konzentriert sich zunächst auf die Postleitzahlbereiche 1 und 8.

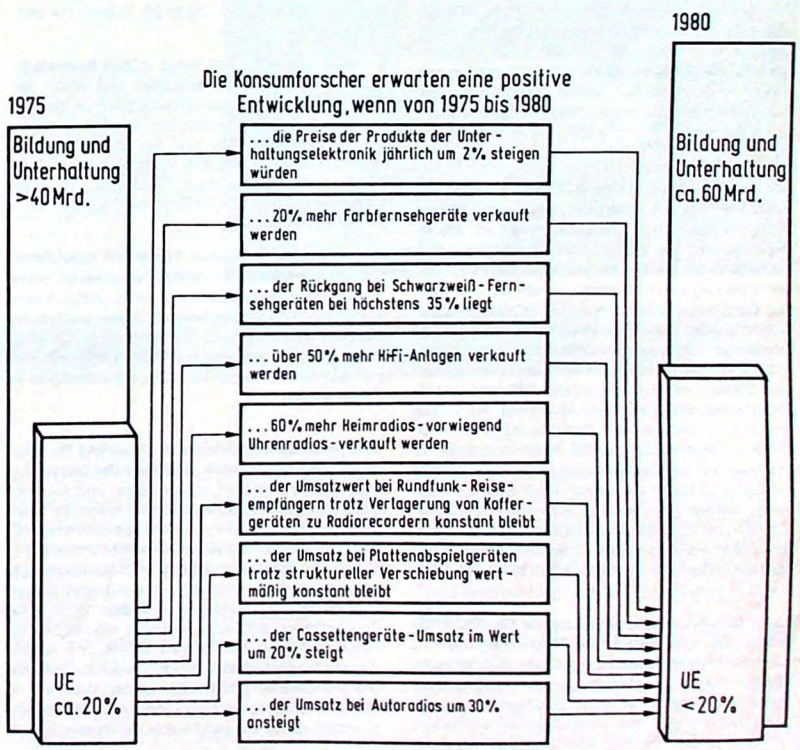
Äußerst positiv bezeichnete der Geschäftsführer der Sony GmbH, Köln, Jack Schmuckli, die Aussichten seines Vertriebsunternehmens in diesem Jahr, nachdem es 1977 schon „hervorragend" abgeschnitten hat. Sony habe mehrere Produkte im Angebot, die überdurchschnittliche Umsatzzuwachsraten bringen dürften: Farbfernsehgeräte mit der neuen hellen Farbbildröhre Trinitron plus, das Hi-Fi-Programm und der Video-Heimrecorder Betamax (ab Frühjahr 1977). Sony erzielte in Deutschland (mit der Wega GmbH in Fellbach) ein Umsatzplus von 25 %. Hauptumsatzträger sind in Deutschland Audio-Geräte, gefolgt von Farbfernsehempfängern und Video-Anlagen. 1978 wird mit einer deutlichen Akzentverlagerung zum Farbfernsehgerät und den Video-Anlagen gerechnet.

Rohde & Schwarz richtete in Nürnberg zur besseren Bedienung des nordbayerischen Raumes ein Technisches Büro ein. Hier finden regelmäßige Neuheitenpräsentationen mit Vorträgen und Schulungen statt (Rohde & Schwarz Vertriebs GmbH, Technisches Büro Nürnberg, Donausstr. 36, Telefon 09 11/6 48 81, Telex 0 62 62 55).

Pro-Electronic GmbH, Franz-Liszt-Str. 4, 8012 Ottobrunn b. München, vertritt die amerikanische Firma Ampower. Angeboten werden Leistungstransistoren bis 100 A und 300 V in vier unterschiedlichen Technologien (Planar Epitaxial, Doppel-Epitaxial, Single Diffused, Epi-Base). Ampower hat mehr als 50 JAN und JANTX-Zulassungen erhalten. – Ampower fabriziert in Smithtown/Long Island und wurde 1968 als Pirgo Electronics Corp., Tochter der Sprague Electric Co, gegründet und 1973 zur Ampower umorganisiert. Das Unternehmen ist ausschließlich auf Si-Leistungstransistoren fixiert.

Hegener & Glaser, München, hat ab sofort in sein Vertriebsprogramm die Potentiometer von Colvern, England, aufgenommen. Das Programm umfaßt Draht- und Cermet-Potentiometer 1...15 W, Mehrgang-Potentiometer bis 20 turns und Spezial-Präzisions-Potentiometer für Radar, Telemetrie und Computer-Anwendung. Mit der Baureihe CLR wird die Militärindustrie angesprochen (britische MIL-Spec., Nato-Stock-Liste). Die Typenreihe CT ist für kommerzielle Abnehmer bestimmt.

Messtron Electronic GmbH & Co. KG teilt mit, daß aus wettbewerbsrechtlichen Gründen das Unternehmen ab sofort MRS-Electronic GmbH & Co. KG heißt. Persönlich haftende Gesellschafterin ist die Zabel & Co. GmbH, Geschäftsführer sind Werner Lützen und Bernd Zabel (Anschrift: An der Halde 41, 7210 Rottweil).



In der relativ neuen Zeitschrift „Absatz mit Philips", eine geschickt gemachte Publikation für den Fachhändler, fanden wir diese Grafik. Sie sagt aus, daß 1980 in unserer Branche eine positive Entwicklung zu erwarten ist, wenn die neunmal „Wenn" der Marktforscher jeweils richtig beantwortet werden. Immerhin, die Ausgaben der Bundesbürger für den Sektor Bildung und Unterhaltung sollen von rund 40 Mrd. DM im Jahre 1975 auf 60 Mrd. DM im Jahre 1980 steigen. Aber auch hier gibt es ein „Wenn": Als generelle Bedingung wird vorausgesetzt, daß das Bruttosozialprodukt in diesem Zeitraum jährlich um nominal 8 % wächst (nicht real, also preisbereinigt, wie meist angenommen wird). Übrigens nehmen die weisen Marktforscher an, daß der Anteil der Geräte der Unterhaltungselektronik am Sektor Bildung und Unterhaltung bis 1980 leicht rückläufig sein wird – ganz einfach deshalb, weil alle anderen Produkte und vor allem die Dienstleistungen ringsherum schneller teurer werden als die braune Ware.

Das hilfreiche Öl

Wohl dem Land, das Öl findet; die heutigen mehr als auskömmlichen Preise für diese lebensspendende Flüssigkeit sichern solide Staatseinnahmen. Norwegen ist das beste Beispiel, seine fündig gewordenen Bohrinseln in der Nordsee fetten die Budgets auf und erlauben mancherlei, was sonst undenkar wäre – beispielsweise die gründliche Stützaktion für die Tandberg Radiofabrik A/S, Oslo. Sie wurde vor längerer Zeit unversehens notleidend; der Staat hielt sie mit halbherzigen Kreditzusagen erst einmal am Leben. Nun aber hat sich die norwegische Regierung entschlossen, Nägel mit Köpfen zu machen. Alle bisherigen Kredite an Tandberg wurden von ihr übernommen – immerhin rd. 23 Mio. DM. Nochmals 20 Mio. DM betragen die Kreditzusagen von Vater Staat für die finanzschwache Firma – Norwegens einzige, die Geräte der Unterhaltungselektronik herstellt. Schließlich will sich die Regierung an der Neuordnung der Kapitalausstattung mit 50 Mio. DM beteiligen. Nicht genug der Großzügigkeit – der Finanzminister offeriert runde 6 Mio. DM für die Entwicklung neuer Produkte und deren Markteinführung.

Wer das Orchester bezahlt, bestimmt die Musik – ein bißchen gilt das auch für Tandberg. Die Regierung knüpft an die Geldhergabe die Bedingung, daß die Spitze der Verwaltung und mancher andere Posten mit neuen Leuten besetzt werden müssen. Deren Ziel soll es sein, Tandberg im Jahr 1980 wieder profitabel zu machen.

Wie sagte doch John Farnell, geschäftsführender Direktor der Tandberg (UK) in London: „Das ist eine gute Nachricht, auch für unsere Abnehmer, nun sind die Wolken verzogen, und wir sehen in eine neue, helle Zukunft". Tandberg Deutschland dürfte ähnlich denken, Dieter Ludenia hat nicht für umsonst für die Düsseldorfer Hi-Fi '78 die vollen 450 m² gebucht...

Veranstaltungen und Termine

Während der Hannover-Messe 1978 wird am Dienstag, dem 25. April, ein Bauelemente-Symposium von 8.30 bis 14 Uhr im Congress-Saal 2 (Internationaler Treffpunkt) durchgeführt. Die Vorträge haben das Generalthema „Mikroelektronik auf dem Weg zur Größtintegration". Veranstalter: Fachverband 23 im ZVEI, Nürnberg. Weitere Einzelheiten ab Ende Februar durch das Referat Fachtagungen der Hannover-Messe, D-3000 Hannover 82 (Telefon.: 05 11/89 24 85).

Im Internationalen Elektronik-Zentrum, München, findet vom 1. bis 3. März ein Lehrgang mit Exkursionen + IEZ-Forum „Systementwurf mit Mikroprozessoren" statt. Die Vortragssprachen sind Deutsch und Englisch, Übersetzung findet nicht statt. Der erste Tag ist der Hardware gewidmet, u. a. referiert der Chefredakteur der ELEKTRONIK, Hans J. Wilhelmy, über Anwendungsspektrum und Entwicklungstendenzen von Mikroprozessoren und Mikrocomputern. Der 2. Tag ist der Software reserviert und dem Besuch der Exkursionsziele (Mikroprozessor-Entwicklungsplätze im Raum München). Am 3. Tag wird über Einzelheiten der Realisierung gesprochen sowie am Nachmittag das IEZ-Forum durchgeführt. Der Preis für die Gesamtdauer (= 3 Tage) beträgt 480 DM plus MwSt; es können auch einzelne Tage belegt werden, die Beiträge schwanken zwischen 170 DM und 210 DM, Mittagessen eingeschlossen. Auskünfte: Internationales Elektronik-Zentrum bei der MMG, Postfach 12 10 09, 8000 München 12.

Die Internationale Ausstellung für Geräte, Elektronik und Automatisierung (IEA) in England wird weiterhin in jedem geradzahligen Jahr, d. h. im zweijährigen Turnus, abgehalten werden. Der Vorschlag, einen dreijährigen Rhythmus zu wählen und das jeweils freie Jahr zwischen Interkama und Mesucora zu wählen, wurde abgelehnt. Allerdings vereinigte sich die IEA mit der ELECTREX und verzog in das neue Ausstellungsgelände Birmingham. Termin für die IEA 78, die zwölfte seit Gründung, ist 13. bis 17. März 1978. Auskünfte: Industrial and Trade Fairs, Radcliffe House, Blenheim Court, Solihull, West Midlands B91 2BG, England.

In Frankfurt/Main veranstaltet die Exhibit-Ausstellungs GmbH die Fachausstellung für Mini/Microcomputer-Geräte und -Systeme MINI/MICRO 78, verbunden mit einer Vortragsreihe mit aktuellen Themen aus den Gebieten Technik, Recht und Wirtschaft. Termin: 14. bis 17. März 1978. Auskünfte: Exhibit Ausstellungs GmbH, Postfach 17 42 01, 6000 Frankfurt/Main 1, Telef.: 72 81 23, Telex 0 414 316.

Im März und April hält Valvo in Bad Bramstedt, Düsseldorf, Stuttgart, München und Berlin jeweils drei Seminare ab. Es handelt sich um das Mikroprozessor-Grundseminar 801, das Mikroprozessor-Aufbauseminar 802 und den Mikroprozessor-Applikations-Workshop 803. Auskünfte: Valvo, Produktbereich Mikroprozessor, Burchardstr. 19, 2000 Hamburg 1, Telef.: 0 40/3 29 65 64 Frau Mahnke.

Der Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDRG) veranstaltet seine diesjährige Hauptversammlung am 23. und 24. Mai in München (Hotel Bayrischer Hof). Bisher wurden die Hauptversammlungen in den Jahren mit Funkausstellungen während diesem Ereignis durchgeführt, in den dazwischen liegenden Jahren grundsätzlich in Baden-Baden.

Aus dem Abschlußbericht der Visodata 78, München, geht ein „großer Erfolg auf der ganzen Linie" hervor. Kongreß, Sonderschau und die erstmals abgehaltene Fachausstellung hätten die in sie gesetzten Erwartungen voll erfüllt und dazu beigetragen, die vielschichtigen Probleme der Verwendung neuer Technologien in Bildung und Ausbildung genauer erkennen zu lassen. Zum Kongreß kamen diesmal rd. 900 Teilnehmer (Visodata 1975: 300), Sonderschau und Fachausstellung registrierten rd. 6000 Fachleute, vornehmlich Lehrer und Ausbildungsleiter der Industrie. Einen Sondererfolg buchte das Symposium „AV-Medien in der Medizin". Es wurde beschlossen, im Juni 1980 die *Visodata 80* abzuhalten, wieder auf dem Münchener Messegelände.

Die internationale Gesellschaft für Ingenieurpädagogik ladet zur Internationalen wissenschaftlichen Woche „Bildung im Zeitalter der Technik" vom 19. bis 25. Juni nach Klagenfurt/Österreich ein. Es sind u. a. Symposien über Bildungsfernsehen und technische Medien im Sprachunterricht vorgesehen, dazu gesellt sich die Internationale Fachmesse „Multimedia". Auskünfte Internationale Wiss. Woche „Bildung im Zeitalter der Technik", Universität für Bildungswissenschaften, A-9010 Klagenfurt/Österreich.

Fernsehen

Anfang 1977 besaßen 51 % aller holländischen Haushalte einen Farbfernsehempfänger; das geht aus einer erst jetzt veröffentlichten Untersuchung der Rundfunkgesellschaft NOS (Hilversum) hervor. 1971 waren es erst 4 %. Damals waren 93 % aller Haushalte mit einem Schwarzweiß-Fernsehgerät ausgerüstet – heute sind es nur noch 60 %. Haushalte mit sowohl einem SW- als auch einem Farbempfänger hatten sich zwischen 1974 und 1977 von 3 % auf 12 % erhöht. Etwa 50 % aller holländischen Fernsehteilnehmer sind an eine Gemeinschaftsantennen-Anlage angeschlossen, 25 % können bundesdeutsche Programme empfangen.

Das Fernsehen begann im Iran bereits 1956 mit täglich vier Programmstunden. 1963 erweiterte man auf acht Stunden täglich, darunter sind auch Fremdsprachensendungen in Deutsch, Englisch und Französisch. 1966 erfolgte eine Umorganisation. Das iranische Fernsehen wird der Regierung unterstellt und von ihr finanziert; Teilnehmergebühren gibt es nicht. In den folgenden Jahren wurden zahlreiche Fernsehmitarbeiter ins Ausland geschickt, zumeist nach Frankreich (Technik) und England (Programm). Bis heute stieg die Zahl der Festangestellten von 50 im Jahr 1966 auf 9000. Zur Zeit zählt man 3 Mio. Fernsehteilnehmer (der Iran hat 32 Mio. Einwohner), versorgt durch 18 Hauptsender und 290 Umsetzer. Gegenwärtig gibt es vier Programme, davon das Zweite in Farbe (Secam). Auch das Dritte Programm für Unterricht und Erziehung ist „farbig". Für Ausländer gibt es ein Internationales Hörfunk- und Fernsehprogramm, zu 90 % in englischer Sprache, der Rest in Französisch und Deutsch (nach FI 23/24-1977).

Computer

Die Wachstumsraten auf dem Markt für Universalcomputer werden sich 1978 voraussichtlich ähnlich entwickeln wie in den vorhergegangenen Jahren, meint Gerald G. Probst, Präsident der Sperry Univac. Er prognostiziert um 16 %, so daß der Gesamtwert in diesem Jahr auf 15 Mrd. Dollar ansteigen wird.

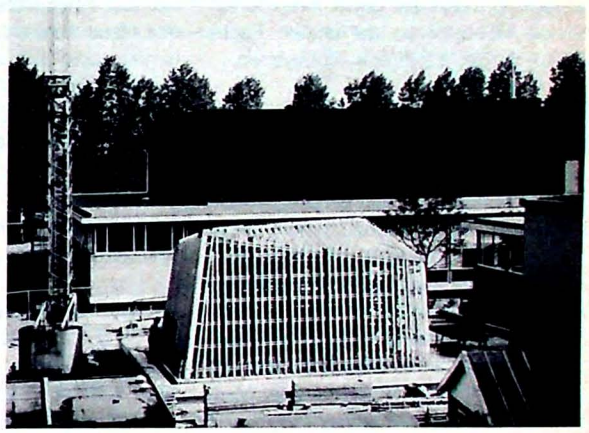
Hallraum für Lärmbekämpfungsuntersuchungen

Auf dem Gelände des Philips-Forschungslaboratoriums in Eindhoven/Niederlande wird z. Z. ein Hallraum gebaut, in dem der beim Betrieb verschiedener Geräte auftretende Schall (d. h. die gesamte ausgestrahlte akustische Leistung) sehr genau gemessen werden kann. Er ergänzt die bereits vorhandenen akustischen Einrichtungen des Forschungslaboratoriums, unter denen sich u. a. ein echofreier (schalltoter) Raum und ein Tonstudio befinden.

Der neue Laborraum hat die Größe eines kleinen Einfamilienhauses (230 m^2) und besitzt harte, schrägstehende Betonwände, von denen die Schallwellen mehrmals in verschiedene Richtungen zurückgeworfen werden. So wird der Schall gleichmäßig im ganzen Raum verteilt, und es entsteht ein diffuses Schallfeld. Mißt man nun den Schalldruck an einigen beliebigen Punkten innerhalb dieses diffusen Feldes, so läßt sich die ausgestrahlte akustische Gesamtleistung der Quelle berechnen. Je gleichmäßiger die Schallenergie im Raum verteilt ist, um so genauer kann die Leistungsbestimmung erfolgen.

Die Gleichmäßigkeit der Schalldruckverteilung hängt weitgehend von der Form des Raumes ab. Eine hohe Gleichförmigkeit läßt sich dadurch erzielen, daß man sämtliche Wände wie auch die Decke in bestimmter Weise schräg anordnet, was dem Hallraum sein charakteristisches Aussehen gibt (*Bild*). Allerdings bringt diese besondere Form bestimmte Probleme für die Berechnung mit sich. Mit Hilfe numerischer Verfahren ist es jedoch gelungen, das Schallfeld innerhalb eines solchen unregelmäßig geformten Raumes genau zu bestimmen. Anhand dieser Berechnung sowie durch Modellmessungen wurde die definitive Form des Hallraumes entworfen. Alle Wände bestehen aus 25 cm dickem, armiertem Beton mit einer besonders glatt verarbeiteten Innenfläche. Besondere Vorkehrungen wie schalldichte Wände und eine federnde Aufhängung schützen gegen Schallstörungen von außen, z. B. Bodenschwingungen und dergleichen.

Ab Februar 1978 wird der Hallraum voraussichtlich für die Durchführung von denjenigen akustischen Messungen verfügbar sein, für die er besonders geeignet ist. Hierbei handelt es sich um eine Vielzahl von Messungen, z. B. Tests der Prototypen von Philips-Geräten, Untersuchungen an elektroakustischen und akustischen Geräten (Lautsprecher, Mikrofone usw.), Bestimmung des Schluckgrades von Schallschluckstoffen sowie Forschungsarbeiten im Rahmen der internationalen Angleichung der Normen für Lärmpegel.



Der Hallraum des Philips-Forschungslaboratoriums im Bau. Das vorübergehend angebrachte Lattengerüst, das zur Unterstützung beim Gießen der Wände aus armiertem Beton dient, zeigt deutlich die schiefe Struktur des Gebäudes

Nach Redaktionsschluß

Optimismus

Mit erstaunlicher Zuversicht hat Motorola, einer der bedeutendsten Halbleiterhersteller der Welt, das Gebiet der Solarzellen betreten. Bob Hammond, bärtiger Marketing Manager der Solar Operations von Motorola, erklärte Anfang Februar in München, daß berechtigte Aussichten bestehen, den Preis pro Watt, erzeugt mit Solarzellen, von heute 15 Dollar auf die Hälfte in zwei Jahren und, oh Wunder, auf 50 Dollarcent (rd. 1 DM) im Jahr 1990 zu senken. Man muß allerdings wissen, daß in diesen Beträgen nichts als die Kosten für die Solarzellen enthalten sind, also auch keine Beträge für die Montage mit Rahmen und Kabel und vor allem nicht die unerläßliche Batterie für die Pufferung.

Der Optimismus der Männer aus Phoenix/USA gründet sich auf einen bevorstehenden Wandel in der Technologie. Heute noch, und sicherlich noch in den kommenden drei bis fünf Jahren, werden Solarzellen aus nach dem Czochralsky-Verfahren gezüchteten Siliziumstangen von meist drei Zoll Durchmesser hergestellt, indem die Stange mit der Diamantsäge in dünnste Scheiben zerteilt und diese mittels Diffusions- und Metallisierungsverfahren mit den gewünschten elektrischen Eigenschaften versehen werden.

In der Entwicklung befindet sich die bandförmige Si-Solarzelle. Eine 125 µm dicke Polysiliziumschicht wird auf ein 7,6 cm breites und etwa 100 m langes Substratband aufgetragen. Eine Bestrahlung mit Laser kristallisiert die Polysiliziumschicht in eine monokristalline Schicht um.

Motorola meint, daß seine Si-Solarzellen zuverlässiger als alle anderen am Markt befindlichen sind. Die Solarmodule werden mit Temperglas überzogen und aus rostfreiem Stahl hergestellt und sind daher sehr korrosionsbeständig; sie sollen unter extremsten terrestrischen Bedingungen mehr als 20 Jahre gebrauchsfähig bleiben. Die besondere Oberflächenbehandlung stellt sicher, daß nur rd. 1 % des einfallenden Sonnenlichtes wieder reflektiert wird.

Andererseits ist Motorola oder, genau gesagt, Dr. Arnold Lesk, Leiter des Sonnenenergieprogramms, auch realistisch. „Es wird noch 5 bis 10 Jahre dauern, bis die Sonnenenergie in allen möglichen Anwendungen im Haushalt kosteneffektiv sein kann." Anders der erwähnte Bob Hammond, Optimist von Hause aus: „Indem wir unsere ersten kommerziellen Sonnenenergie-Produkte ankündigen, sind wir auf dem besten Wege, einige bedrückende Energieprobleme der Gegenwart zu lösen..."

Viel Glück.

Hobby-tronic '78

eine neue Art der Publikumsmesse

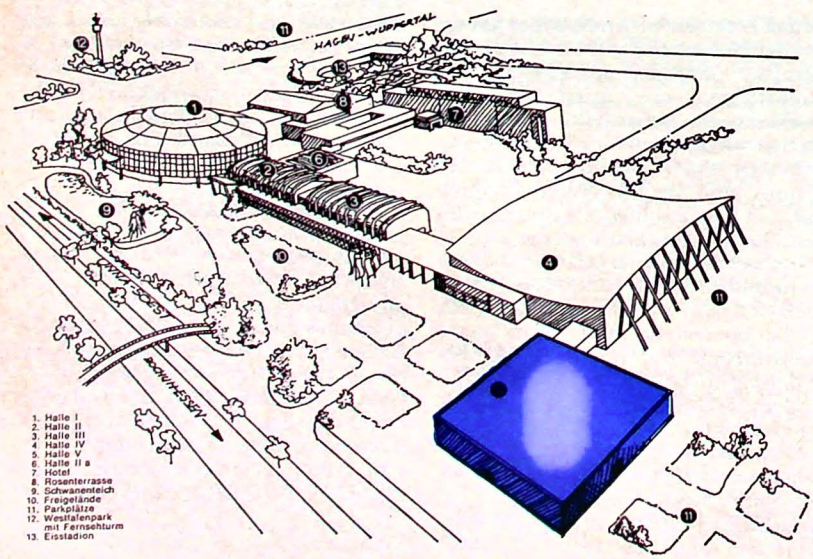
Am 23. Februar ist es soweit. Die Westfalenhalle in Dortmund öffnet ihre Pforten für die Hobbytronik, der ersten Fachmesse für den Elektronik-Hobbyisten.

Was wird mit dieser Messe bezweckt? Zunächst einmal stellen dort in der Halle 5 maßgebende Firmen aus, die in irgendeiner Weise mit dem Praktiker und seinem Hobby zu tun haben. Dazu gehören nicht nur diejenigen, die elektronische Bauteile, Werkzeuge und anderes Bastelzubehör anbieten, auch Software, d. h. Verlage sind mit ihrem umfangreichen Spezialprogramm an Fachzeitschriften und Büchern vertreten. Mittelpunkt der Messe, die bis zum 26. Februar dauert, wird jedoch ein Aktions-Center sein. In diesem Zentrum wird interessierten Besuchern sozusagen live vorgeführt, was sich bei ihrem Hobby neues tut und wie das Neue aussieht. Den größten Raum nimmt dabei das Labor unserer Schwesterzeitschrift ELO ein, in dem die bewährte Mannschaft so arbeitet, wie sie es sonst im Heimatstandort München ausführt. Hier kann der Besucher sehen, wie Konzepte erstellt, Schaltungen aufgebaut und erprobt sowie Platinen aufgelöst und geätzt werden.

Weiterer Schwerpunkt im Aktions-Center ist ein Aktionsstand des Ringes der Tonbandfreunde, der Tonband-Hobby aktiv vorführt. Beim DARC zeigen lizensierte Amateure weltweiten Amateurfunk sowie Funkfernschreiben. Auch an die große Familie der CB-Funker ist gedacht. Auf 36 qm Fläche kann man die neuesten CB-Geräte begutachten, CB-Funk aus eigener Anschauung erleben und Einblicke in die Tätigkeit eines Funkclubs gewinnen. Daran schließt sich ein Antennenstand an, auf dem nicht nur Antennen für alle Zwecke zu sehen sind. Dort steht auch ein Fachmann wißbegierigen Besuchern mit kostenlosem Rat zur Verfügung. Last not least kommt auch der Freund der drahtlosen Fernsteuerung auf seine Kosten. Auch für ihn ist ein Teil des Aktionsstandes reserviert.

Natürlich kann und soll gefragt werden – das ist der eigentliche und tiefere Sinn eines solchen Aktionsstandes: die Kommunikation mit dem Praktiker, der sonst nur selten fachmännischen Rat von kompetenter Seite erhalten kann.

Der Franzis-Verlag freut sich auf Ihren Besuch auf seinem Stand in Halle 5 gleich am Eingang. G. Knauft



Hobbytronic '78

Ausstellungsgelände Westfalenhallen Dortmund
46 Dortmund 1, Rheinlanddamm 200, Tel. 02 31/1 20 41

Zeit: 23. bis 26. Februar 1978

Öffnungszeiten:
Werktags 11...19 Uhr
Sa. und So. 10...18 Uhr

Ausstellerverzeichnis

Aussteller	*Exponate*
A	
Funk-Import Lothar Albrecht Dovenkamp 11, 2073 Lütjensee Tel. 0 41 54/72 74 Stand 549	Funk-Geräte für Hobby, Freizeit, Beruf, Meßgeräte, Netzteile, Funk-Zubehör
Amtron-Electronic GmbH Industriehof 1, 5630 Remscheid 11 Tel. 0 21 91/6 03 74 Stand 533	Elektronische Bausätze und Zubehör
B	
Baumann Elektronik Versand Lindenweg 18, 6337 Leun-Stockhausen Tel. 0 64 73/18 08 Stand 558	Elektronische Bausätze und Experimentierkästen
Behrendt Minicraft GmbH Auf der Höhe 10, 5632 Wermelskirchen 3 Tel. 0 21 96/8 06 78 Stand 547 a	Mini-Bohrmaschinen und Zubehör
Julius Beltz KG Am Hauptbahnhof, 6940 Weinheim/Bergstraße Tel. 0 62 01/6 10 41 Stand 506	Fachzeitschriften. Fachbücher
Wolfgang Bernhardt GmbH Karl-Morian-Str. 40, 4100 Duisburg 11 Tel. 0 2 03/58 25 28 – 58 01 01 Stand 512	Spezial-Klebstoffe, Reparaturmetalle
Bernstein-Werkzeugfabrik Steinrücke Postfach 11 01 44, 5630 Remscheid 11 Tel. 0 21 91/6 02 34 Stand 530	Spezialwerkzeuge für die Elektronik, Service-Koffer, Spanngeräte für Leiterplatten
Bitag Ingenieurunternehmung AG Fällanderweg 8, 8123 Ebmatingen/Schweiz Tel. 0 04 91/9 80 09 66 Stand 543	Tina-Schaltuhr, Bitag-Schaltuhr, Hi-Fi-Endstufe, Hi-Fi-Vorverstärker Infrarot-Sender, Infrarot-Empfänger, Schaltnetzteil für Mikrocomputer, Schaltnetzteil m. variabler Ausgangsspannung
Karl Braun Deichslerstr. 13, 8500 Nürnberg Tel. 09 11/55 66 00 Stand 541 a	Amateur- und CB-Funk-Geräte
Dr. Böhm & Co. Kuhlenstr. 130–132 4950 Minden/Westfalen Tel. 05 71/5 20 31 Stand 524	Elektronische Orgeln, dazugehörige Lautsprecherboxen und Anschlußaggregate, Hi-Fi-Stereo-Mischpulte Schallplatten, Begleitautomaten im separaten Gehäuse, Verstärker und Lautsprecher
Bowitz Electronic International GmbH Nauroderstr. 43, 6200 Wiesbaden Tel. 0 61 21/56 00 67 – 56 15 67 Stand 547	Pace-Sprechfunkgeräte, Antennen, Meßgeräte, Elektronikbauteile, -geräte, Hobbyelectronic
Bundes- und Dachverband der Amateur- und Hobbyfunker Stankeitstr. 2, 4300 Essen 12 Tel. 02 01/35 23 96	Informationsstand
C	
Computershop Freiburg GmbH Adelshausser Str. 29, 7800 Freiburg Postfach 54 26	
D	
Dahms Elektronik GmbH M 1, 6 6800 Mannheim Tel. 06 21/2 49 81 Stand 5/559	Halbleiter, Microcomputer

Aussteller	*Exponate*
Derpe-Verlag GmbH Postfach 13 66 Bensberger Str. 33 5063 Overath Tel. 0 22 06/42 42 Stand 5 /515	Fachzeitschrift Populäre Elektronik, Bausätze bzw. Fertiggeräte nach PE-Schaltungsentwürfen
Deutscher Funk-Verband CDFV Ortsverein Dortmund	
E	
Elektor Verlag GmbH Postfach 11 50 5133 Gangelt 1 Stand 5/521	Fachzeitschrift Elektor, Fachbücher, Bausatzgeräte nach Elektor-Schaltungsentwürfen
Elektronikladen Wilhelm-Mellies-Str. 88 4930 Detmold Tel. 0 52 32/82 38 Stand 5/538	Quarze und Quarzfilter, Ringkerne, integrierte Schaltungen, Hochfrequenzbauteile
Elräck Elektronik Gerätebau GmbH Rurstr./Postfach 11 60 4044 Kaarst 1 Tel. 0 21 01/6 70 67-69 Stand 5/551	Elektronisch-mechanische Bauteile und Verdrahtungswerkzeuge sowie elektronische Hobby-Bausätze
Euro-Quarz-Technik J. Heyn Mittlerer Schafhofweg 51, 6000 Frankfurt 70 Stand 519	
F	
Feltron Elektronik GmbH & Co. Vertriebs KG Auf dem Schellerod 22 5210 Troisdorf Tel. 0 22 41/4 10 04 Stand 5/541	Microcomputer-Systeme, -Bauteile, Fachbücher, Leer-Gehäuse für Microcomputer und Elektronik
Radio-Fern Elektronik GmbH Kettwiger Str. 56, 4300 Essen 1 Tel. 02 01/2 03 91 Stand 5/532	Elektronische Bauteile und Meßgeräte, Funksprechgeräte; Bastelbedarf, Bausätze
Franckh'sche Verlagshandlung W. Keller & Co. Pfizerstr. 5–7, 7000 Stuttgart 1 Tel. 07 11/21 91-1 Stand 5/540	Kosmos-Experimentierkästen, Bücher
Franzis-Verlag Karlstr. 41, 8000 München 37 Tel. 0 89/51 17-1	ELO, Funkschau, Elektronik, Fachbücher, Platinen nach Bauanleitungen
Verlag Frech Vaihinger Landstr. 4 7000 Stuttgart 1 Tel. 07 11/69 10 11 Stand 5/502	Bücher für den Hobby-Elektroniker (Buchreihe Elektronik)
H	
Verlag Heinz Heise Hannover KG Bissendorfer Str. 8 3000 Hannover 61 Tel. 05 11/55 20 21/55 60 84 Stand 5/525	Elektronik-Hobby-Zeitschrift, elektronische Bauteile und Bausätze, deren Anleitungen in der Zeitschrift veröffentlicht wurden
Ing. W. Hofacker GmbH Verlag Tegernseer Str. 18 8150 Holzkirchen Tel. 0 80 24/73 31 Stand 5/503	Elektronik-Fachbücher, eigener und fremder Produktion; Bausätze, Test- und Experimentiersysteme, elektronische Geräte
Funktechnik-Hoffmann Hanauer Landstr. 37 6460 Gelnhausen 2 Tel. 0 60 51/6 68 00-6 92 74 Stand 5/546	Elektronische Bauteile und Geräte aus der Nachrichtentechnik (Funksprechanlagen)

Aussteller	Exponate
Holzinger electronic GmbH Kölner Str. 18, 4000 Düsseldorf 1 Tel. 02 11/35 41 96 Stand 5/522	Elektronische Bauteile
Hopf Elektronik KG Im Hasley 14 c 5880 Lüdenscheid Tel. 0 23 51/2 22 01 Stand 5/505	Funkuhren, Industrieuhren, elektronische Zähler und Meßgeräte
I	
Info-Telecom GmbH Holzhäuser Str. 3, 7336 Uhingen Tel. 0 71 61/3 22 65 Stand 5/552	Funkgeräte
Inter-Mercador GmbH & Co. KG Sonneberger Str. 17 2800 Bremen 34 Tel. 04 21/46 70 11 Stand 5/535	Diverses elektronisches Zubehör und elektronische Bausteine
Interprodukt Peter Kammermeier KG Platanenweg 6, 7992 Tettnang Tel. 0 75 42/72 05 Stand 5/544	Elektronische Bastel-, Spiel- und Lehrgeräte
K	
Hans Kolbe & Co. UB „stabo" Langer Garten 23 3200 Hildesheim Tel. 0 51 21/5 70 44–46 Stand 5/520	Mobilfunkgeräte, Handsprechfunkgeräte und Zubehör, Antennen f. Hobbyfunk, Feststationen, Telefone
L	
Lehnert GmbH Im Kolbenholz 5 6601 Sbr.-Schafbrücke Tel. 06 81/89 40 31 Stand 5/526	Funksprechgeräte und Zubehör, Kassettenrecorder
Lindy-Klaus Lindenberg KG Böckstr. 21, 6800 Mannheim 1 Tel. 06 21/2 68 51 Stand 5/527	Elektronik-Bastelsätze, Zubehör, Elektronik-Labor-Kästen, Lautsprecher, Kits
LS Electronic Gesellschaft mbH Im Kreuzfeld 24, 4030 Ratingen 4 Tel. 0 21 02/3 25 68 Stand 5/504	LS-Bausätze für Bastler
M	
E. W. Meyer Elektronik Bahnhofstr. 6340 Dillenberg-Frohnhausen Tel. 0 27 71/3 21 29 Stand 5/528	Verstärker- und Lichtsteuergeräte, Bausätze, Bausteine und Fertiggeräte
N	
Nadler Elektronik GmbH + Co. KG Bornstr. 22, 4600 Dortmund 1 Tel. 02 31/52 30 60 Stand 5/536	Elektronische Bauteile, Geräte u. Bausätze
Fachzeitschriftenvertrieb Monika Nedela Marktstr. 3, 7778 Markdorf 1 Tel. 0 75 44/35 75 Stand 5/545	Microcomputer, Fachliteratur (Kilobaud, 73 Radio Amateur) Mitaussteller: Microcomputersysteme, Hardware und Software für Hobbyisten
O	
Oppermann electronic Im Dühlfeld 29, 3051 Sachsenhagen Tel. 0 57 25/10 84/85/86 Stand 5/556	Bausätze, elektronisches Einfüllmaterial
P	
Playtronic GmbH Donandtstr. 70, 2800 Bremen 1 Tel. 04 21/34 79 06 Stand 5/542	Elektronische Spiele, Lichtorgeln und -rampen, div. Bausätze

Aussteller	Exponate
Pop electronic GmbH Heinrich-Hertz-Str. 11 4006 Erkrath-Unterfeldhaus Tel. 02 11/25 20 44 Stand 5/516	Elektromechanische Bauelemente für den Hobby-Elektroniker
R	
Raffel-Electronics Lochnerstr. 1, 4030 Ratingen Tel. 0 21 02/2 74 56 Stand 5/526 a	Mikrocomputersysteme, Tastaturen, Kühlkörper, Passungen, Spulen, Filter, Drossel, Präzisionswiderstände, passive und aktive Bauelemente
Ring der Tonbandfreunde Mörikestr. 16, 4100 Duisburg 1 Tel. 02 03/35 57 61	Informationsstand
RTG E. Springorum GmbH & Co. Bronnerstr. 7, 4600 Dortmund Tel. 02 31/54 95-1 Stand 5/507	Mikroprozessoren, elektronische Bausätze, Fachliteratur
S	
Erwin Scheicher KG Kreillerstr. 36, 8000 München 80 Tel. 0 89/43 93 43 Stand 5/509	Kleingehäuse für elektronische Aufbauten und Vielfachmeßgeräte, Gehäuse, Fabrikat, Teko, Meßgeräte Fabrikat ICE
Summit Hans G. Hennel GmbH & Co. KG HiFi-Lautsprecher-Technik Wilhelmjstr. 2, 6390 Usingen/Ts. Tel. 0 60 81/30 21–25 Stand 5/548	Hi-Fi-Lautsprecher-Bausätze
T	
TFE-Studio Ton-Film-Elatechnik Gesellschaft mbH Weinstr. 104 6730 Neustadt an der Weinstraße Tel. 0 63 21/8 42 61 Stand 5/510	Tonmischpulte in Kassettentechnik Profi- und mini-System
Thomsen-Elektronik Hauptstr. 54 a 6349 Greifenstein-Nenderoth Tel. 0 64 77/5 24-5 25 Stand 5/553	Elekronische Bausätze und Geräte wie Nf-Verstärker, Netzgeräte, Multimeter, Freuenzmeßgeräte usw.
Top Electronic Bausätze GmbH Vollmaringerweg 48, 7270 Nagold Tel. 0 74 52/28 68 Stand 5/518	Elektronische Bausätze, Kits und Bauelemente
V	
Verlagsgesellschaft Schulfernsehen mbH & Co. KG Breite Str. 118, 5000 Köln Tel. 02 21/21 04 69 Stand 5/550	Bücher (Hobby-Elektronik, Naturwissenschaften) Bausatzprogramm Elektronik
Visaton Lautsprecher u. Zubehör Pfalzstr. 5–7, 5657 Haan/Rhld. Tel. 0 21 29/70 28 Stand 5/508	Lautsprecher und Zubehör
W	
Wenzl Hruby KG Brookdeich 22, 2050 Hamburg 80 Tel. 0 40/7 21 91 60 + 7 21 90 90 Stand 5/539	Funksprechgeräte, Zubehör Ela-Anlagen
Wersi-electronic Industriestraße, 5401 Halsenbach Tel. 0 67 47/2 73-5	Elektr. Orgeln, Verstärker, Bausätze, Lautsprecher, Effekt-Geräte
WM-Elektronik GmbH Sophienstr. 38 4050 Mönchengladbach 1 Tel. 0 21 61/44 44 5 Stand 5/531	Elektronische Geräte etc.

Wer glaubt, die Berliner Funkaustellung hätte in den USA ein Gegenstück, irrt sich. Die Consumer Electronics Show, sozusagen mitten in der Wüste von Nevada abgehalten, ist zwar eine der größten amerikanischen Fachausstellungen, kommt aber mit etwa 550 Ausstellern und 30 000 Besuchern nicht an deutsche Verhältnisse heran. Trotzdem gab es einige interessante Dinge zu sehen, wie der folgende Bericht zeigt.

Funkausstellung auf amerikanisch

Winter Consumer Electronics Show in Las Vegas

Vier Tage, nämlich vom 5. bis zum 8. Januar 1978, dauerte die Consumer Electronics Show im „Convention Center" in Las Vegas. Im Gegensatz zu hiesigen Ausstellungen setzten sich die Besucher vorwiegend aus Vertretern der Industrie und des Handels zusammen, ein Massenansturm der Endverbraucher blieb dagegen aus. Die Show war in vier große Teile – räumlich übersichtlich – aufgegliedert: Audiotechnik, Videotechnik, Uhren und Rechner, Funktechnik; die letztere war natürlich vorwiegend von CB-Herstellern repräsentiert. Ein kleiner Teil der Ausstellung war den verschiedenen Fachpublikationen vorbehalten; auch der Franzis-Verlag war mit einem Stand vertreten, da in den USA auch an deutschsprachiger Fachliteratur großes Interesse besteht.

Die nächste Consumer Electronics Show findet in Chicago vom 10. bis 13. Juni 1978 statt. Man rechnet mit etwa 750 Ausstellern und 50 000 Besuchern.

Videotechnik

Fernsehgeräte waren auf der CES recht wenig zu sehen; Spötter behaupteten, sie hätten auf der recht begrenzten Ausstellungsfläche zuviel Platz beansprucht. Für den Europäer, der heute ein technisch-schlichtes Design gewohnt ist, ist ein Fernsehgerät wie in *Bild 1* zunächst etwas verwirrend. Dieser Stil ist aber heute in den USA durchaus gefragt. Das abgebildete Gerät zeigt übrigens den *Panasonic*-NTSC-Farbfernsehempfänger CT-2557, der zur Farbkorrektur ein ähnliches System benutzt wie das seinerzeit von General Electric entwickelte. Dabei wird ein vom Sender ausgestrahltes Referenzsignal zur automatischen Phasenkorrektur herangezogen. Man staunt, daß sich mit diesem Trick auch mit dem NTSC-System („Never The Same Colour") eine recht gute Farbwiedergabe erzielen läßt. Eine Besonderheit des CT-2557 ist eine eingebaute Fotozelle, die die Helligkeit des Bildes selbständig an die Umgebungshelligkeit anpaßt. Seltsamerweise sind die Bewohner Amerikas noch nicht bequem genug, um sich eine Fernbedienung für ihren Fernsehempfänger zu wünschen; man findet diese nur in Spitzengeräten, z. B. in dem ebenfalls im „Mediterranean"-Design gebauten Gerät CT-2577, und selbst dann mit relativ wenigen Funktionen.

„Bild im Bild" heißt in den USA „Dualvision"; *Sharp* zeigte ein dafür geeignetes Gerät. Es gehört zu den wenigen fernsteuerbaren und gestattet es, einen zweiten Kanal (allerdings nur in Schwarzweiß) in einer Bildecke zu betrachten. Der dazugehörige Tonkanal steht an einem Kopfhörer-Ausgang zur Verfügung. Das Hauptbild und der eingeblendete Teil können auch mit einem Schalter vertauscht werden. Die Einblendung kann unten rechts oder oben rechts erfolgen und zeigt das gesamte Zweitbild, wenn auch etwas verkleinert und mit reduzierter Auflösung. Ein kleiner, unbedeutender Nachteil: Das Gerät ist noch nicht lieferbar...

Der amerikanische Markt für Video-Magnetbandaufzeichnung wird im wesentlichen aus Japan gedeckt. Die Geräte dafür gleichen weitgehend den auch bei uns bekannten, der einzige Unterschied ergibt sich aus dem NTSC-System und aus der etwas abweichenden US-Bildfolgefrequenz, die wie die dortige Netzspannung 60 Hz beträgt.

Auf die Frage, ob die Einführung eines Teletext-Systems in den USA abzusehen sei, war zu hören, daß nur eine einzige Station unter den vielen amerikanischen privaten Fernsehsendern daran interessiert sei, und das lohne den Aufwand nicht. Eine Art von Teletext wird übrigens außerhalb der normalen Sendezeit von vielen TV-Stationen in der Form praktiziert, daß aktuelle Meldungen an Stelle des Testbildes als zeilenweise aufrückende Computerschrift ausgestrahlt werden, wie etwa regionale Neuheiten, der Wetterbericht oder Weltnachrichten. Dabei wird natürlich nicht – wie bei Teletext – die Austastlücke zur Übertragung verwendet, sondern die Schrift ist ganz normal im Videosignal enthalten.

Viewdata (im Post-Deutsch Bildschirmtext genannt) steht in den USA noch überhaupt nicht zur Diskussion. Auch hier ist der Grund vor allem in der mehr privat orientierten Struktur des amerikanischen Fernmeldesystems zu suchen. Immerhin war es aber eine amerikanische Firma, nämlich Texas Instruments, die die Hardware-Voraussetzungen für Teletext und Bildschirmtext lieferte.

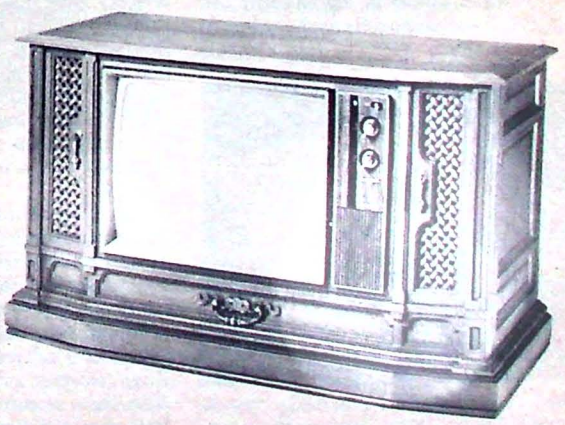


Bild 1. Viele Amerikaner bevorzugen antike Gehäuseformen auch beim Heimaltar (Panasonic)

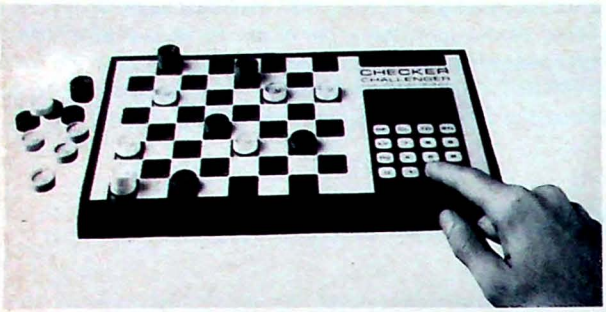


Bild 2. Damespiel gegen den Computer (Fidelity Electronics)

Zunehmend intelligente Spiele

Für das bisher zweifellos verbreitetste „intelligente" Fernsehspiel, von Fairchild hergestellt und in Deutschland von Saba und Luxor vertrieben, existieren mittlerweile 17 verschiedene Einschiebe-Kassetten, die in einem ROM Videocart-Spielprogramme für den im System eingebauten F-8-Mikroprozessor besitzen. Neu hinzugekommen sind in letzter Zeit Backgammon, Acey-Ducey (eine Abart von Backgammon), Torpedo Alley, Robot War, Sonar Search, Memory Match (ähnlich wie „am laufenden Band" muß man sich an möglichst viele vorher am Bildschirm sichtbare Zeichen erinnern), Dodge' It und Pinball Challenge. Die meisten Spiele lassen sich allein oder auch zu zweit spielen.

In den USA kostet jede Kassette etwa 20 Dollar, das Gerät selbst ca. 170 Dollar; das entspricht auch etwa dem deutschen Preisniveau.

Schon eher als Computer könnte man ein Gerät der Kalifornischen Firma *Videobrain* bezeichnen. Es ist zwar vor allem für Spielzwecke konzipiert, verwendet wie das Fairchild-System nur fertige Programm-Kassetten und läßt sich nicht vom Benutzer programmieren; es verfügt aber über eine vollständige ASCII-Tastatur und läßt auch den Anschluß von Steuerknüppeln zu, die es gestatten, auf dem Bildschirm des angeschlossenen Farbfernsehgerätes in allen Farben zu zeichnen. Die CPU ist ein F-8-Mikroprozessor, das Betriebsprogramm ist in 4 kByte ROM enthalten, und für die Speicherung von Daten steht 1 kByte RAM zur Verfügung. Das Fernsehgerät dient auch zur Wiedergabe der vom Computer generierten Töne, z. B. um synthetische Musik zu erzeugen, die in normaler Notenschrift auf dem Bildschirm dargestellt wird. Ein zusätzlich lieferbarer akustischer Koppler erlaubt die Übertragung von Daten über das Telefon. Ebenso ist ein Fernschreiber-Interface lieferbar.

Bild 3. Der Heimcomputer Apple II (Apple Computer Co.)

Spiele ohne Fernsehgerät

Videospiele sind zweifellos nicht immer das Gelbe vom Ei. Die Tatsache, daß ihr Betrieb den Anschluß eines Fernsehgerätes erfordert, bringt automatisch Nachteile mit sich: Ein anderes Familienmitglied möchte vielleicht gerade eine Sendung sehen, und manche Dinge, wie etwa die 64 Felder eines Schachbrettes und die darin stehenden weißen und schwarzen Figuren lassen sich nur mangelhaft auf dem Fernsehschirm darstellen.

Die amerikanische Industrie hat das erkannt und bietet nun auch Spiele an, die selbständig arbeiten und keinen Fernsehempfänger zum Betrieb benötigen. Eines davon ist der „Chess Challenger", über den wir noch genauer berichten werden. Er ist auch bereits in Deutschland zu haben, kostet knapp 600 DM und spielt erstaunlich gut Schach. Erwähnenswert ist, daß er – im Gegensatz zu manchen Mikrocomputer-Programmen – auch Spezialzüge, wie etwa Rochade oder En Passent, beherrscht.

Der „Chess Challenger" besteht aus einem normalen Schachbrett mit einer Tastatur und einer vierstelligen Siebensegment-Anzeige, die jeweils zweistellig das „Von"-Feld und das „Nach"-Feld darstellt. Die Figuren muß man dann natürlich selbst bewegen. Falsche Züge werden erkannt und ignoriert; eine Taste erlaubt aber auch das Umgehen dieser Sperre, um z. B. eine bestimmte Anfangsposition herzustellen. Die Intelligenz, sprich die Spielstärke, läßt sich in drei Stufen wählen, und von ihr hängt auch ab, wie schnell der Challenger den nächsten Zug errechnet: minimal geht es in drei Sekunden, manchmal braucht er aber auch vierzig Sekunden zum Überlegen. Natürlich ist das Gerät nicht dem Schach-Weltmeister ebenbürtig, aber einem mittelmäßigen Spieler kann es schon einiges Kopfzerbrechen bereiten.

Das von der Firma *Fidelity Electronics* hergestellte Gerät hat einen Bruder, der Dame spielt, in Kürze lieferbar sein wird und etwa genausoviel kosten soll (*Bild 2*).

Die in Ohio beheimatete Firma *Tryom* brachte ein ähnlich aufgebautes, ebenfalls selbständig funktionierendes Gerät für Backgammon heraus. Backgammon ist bei uns noch kaum verbreitet und wurde in Deutschland eigentlich erst durch die Einführung einiger Videospiele bekannt. Auch der „Backgammon Computer" läßt sich auf drei Spielstärken einstellen.

Die Einstellbarkeit der Spielstärke ist sehr wichtig, weil erfahrungsgemäß ein Spiel nur dann auch Spaß macht, wenn man zumindest eine Chance hat, gegen den Computer zu gewinnen. Bei Schach mag das ohnehin der Fall sein, aber bei niedrigeren Spielen ist die Gefahr doch recht groß, daß der menschliche Spieler praktisch immer verliert.

Heimcomputer

Die eben beschriebenen Spiele, ob nun mit oder ohne Fernsehgerät, unterscheiden sich eigentlich nur in einem Punkt von Computern: Sie enthalten ein festes Programm, das sich nicht vom Benutzer ändern läßt. Wenn auch manchmal verschiedene Programme in Kassettenform erhältlich sind, so hat der Anwender doch keine Möglichkeit, wenigstens kleine Änderungen vorzunehmen.

Anders bei den sogenannten Heimcomputern, die in den USA schon in verschiedenen Ausführungen lieferbar sind: Der Programmspeicher ist kein ROM, sondern ein RAM, d. h. er ist frei vom Benutzer programmierbar. Es besteht natürlich nach wie vor die Möglichkeit, fertig entwickelte Programme zu übernehmen, aber wer dazu in der Lage ist, kann sich seine individuellen Probleme auch selbst programmieren.

Commodore stieß mit seinem „PET 2001" in eine bisher nicht für möglich gehaltene Preisklasse vor. In Deutschland war der PET zwar schon für den vergangenen November groß angekündigt; laut Auskunft der amerikanischen Mutterfirma ist aber eine Belieferung

des europäischen Marktes noch nicht abzusehen, solange bei Produktionszahlen von etwa 1000 pro Monat noch nicht einmal der amerikanische Bedarf gedeckt wird.

In den USA kostet der Commodore-Heimcomputer nur etwa 600 Dollar. Er verfügt über einen 8-K-BASIC-Compiler, der zusammen mit der CPU 6502 von MOS Technology, einer Tochterfirma von Commodore, zu den schnellsten heute erhältlichen gehört. Die übrigen 6 K ROM enthalten ein Diagnostik-Programm, das Betriebssystem und das Maschinensprache-Monitorprogramm. Der eingebaute Schwarzweiß-Monitor kann bis zu 25 Zeilen mit je 40 Zeichen bzw. graphischen Symbolen darstellen, und der ebenfalls eingebaute Standard-Kassettenrecorder erlaubt die Speicherung von Programmen auf Magnetband. Der BASIC-Interpreter arbeitet mit einer zehnstelligen Fließkomma-Arithmetik; er erlaubt auch eine direkte Adressierung von Speicherzellen.

Da der PET mit großem Trommelwirbel angekündigt war, ist es etwas bedauerlich, daß er bis jetzt nur in Stückzahlen gebaut wird, die noch nicht einmal den amerikanischen Bedarf zu decken vermögen.

Für den Händler, so der „Vater" des PET, Chuck Peddle, sei besonders interessant, daß der Kunde schnell erkennt, daß er mehr Speicherplatz benötigt, oder daß vielleicht Peripheriegeräte nützlich wären. Und solche „Zusatzkästchen" könnten dann ruhig etwas teurer sein...

Ebenfalls als Heimcomputer ist ein Gerät der Firma *Apple* konzipiert. Es heißt Apple II, besitzt im Gegensatz zum PET 2001 keinen eingebauten Monitor und ist stattdessen für den Anschluß an vorhandene Farbfernsehempfänger vorgesehen. Wie man versicherte, ist eine PAL-Version bereits in der Produktion. Auch der Apple II arbeitet mit der Programmiersprache BASIC und verwendet sogar die gleiche CPU wie der PET. Ein Vorteil ist die Möglichkeit, Texte und Grafiken auch farbig darzustellen; maximal sind 15 verschiedene Farben möglich. Der eingebaute Lautsprecher und die Anschlüsse für Spiele-Steuerknüppel erinnern allerdings etwas an ein Videospiel. Zu dem in *Bild 3* gezeigten Grundgerät sind als Erweiterung z. B. ein Musik-Synthesizer, ein PROM-Programmiergerät, eine Prototypen-Entwicklungsplatine, ein Leistungsadapter und zwei I/O-Bausteine lieferbar. Mit einem Preis um 1300 Dollar liegt er allerdings schon erheblich über dem PET 2001.

Bild 4. Ein Billig-Programmable (Sinclair)

In den USA zeichnet sich ein Trend ab, den Hobbycomputermarkt vom Heimcomputermarkt zu trennen. Hobbycomputer erfordern in der Anwendung mehr technisches Verständnis als echte Heimcomputer, und letztere müssen praktisch steckdosenfertig und mit ausreichender Software geliefert werden. Computer-Hobbyisten, die sich auf die Mikrocomputer-Technik spezialisiert haben, sind dagegen eher in der Lage, ihre Programme selbst zu schreiben und ihr System aus einzelnen Bausteinen nach ihren eigenen Vorstellungen zusammenzubauen.

Schon aus preislichen Gründen dürfte der Heimcomputer „Compucolor II" der Firma *Compucolor* nicht für jedermann das Richtige sein; er gehört zweifellos zu den aufwendigsten Geräten seiner Art. Daß er BASIC-programmierbar ist, scheint fast selbstverständlich, aber ein Magnetplatten-Speicher (Mini-Disk) ist doch recht selten. Die CPU ist hier noch der gute, alte 8080, und die Programme sind deswegen auch nicht die allerschnellsten. Immerhin steht aber schon ein breites Software-Angebot zur Verfügung: Blackjack, Star Trek, Schach, Mathematik-Lehrer, Diagnose-Programm, Menü-Auswahl und einiges mehr.

Taschenrechner

Mit 234 000 Dollar Unterstützung der National Science Foundation prüft man derzeit an der Ohio State University, wie sich durch Verwendung programmierbarer Rechner die Unterrichts-Effizienz erhöhen läßt. Man verspricht sich davon besseres Verständnis mathematischer Prinzipien, praxisbezogene Problemorientierung und vielleicht auch leichteres Lernen. Zur Zeit umfaßt der Versuch 300 Studenten. Der Leiter des Projekts, Dr. Allen, ist der Meinung, daß bei erfolgreichem Verlauf des Versuchs der Unterricht in mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächern wesentlich praxisorientierter gestaltet werden kann.

In den USA bringt man also der Verwendung programmierbarer Rechner im Unterricht wesentlich mehr Interesse entgegen als z. B. an bundesdeutschen Schulen. Das mag erklären, warum gerade programmierbare Taschenrechner in immer größerer Zahl angeboten werden. Auch das Software-Angebot für vorhandene Rechner wurde erweitert; für die Rechner TI-58 und TI-59 von *Texas Instruments* sind inzwischen Programm-Module für die Anwendungsbereiche Statistik, Investment, Luftfahrt, Marine-Navigation, Forschung und Spiele sowie natürlich das mit dem Rechner gelieferte Standard-Software-Paket erhältlich. Insgesamt sind in diesen sieben Modulen immerhin 140 einzelne Programme enthalten!

Die englische Firma *Sinclair*, die sich vor einiger Zeit durch ihr Miniatur-Fernsehgerät einen Namen gemacht hatte, zeigte auf der CES einen programmierbaren Taschenrechner in Billigstausführung. Er kostet in den USA etwa 35 Dollar und verfügt über einen Speicher für 36 Programmschritte. Der Rechner (*Bild 4*) besitzt eine achtstellige LED-Anzeige; Zahlen mit Exponenten werden mit fünfstelliger Mantisse und zweistelligem Exponenten dargestellt. Die Eingabe erfolgt algebraisch und mit Klammern. Der Rechner enthält nur einen einzigen Chip, nämlich einen 1-Chip-Mikrocomputer, der von Sinclair maskenprogrammiert wurde. Das mitgelieferte Handbuch enthält 290 Programme aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen. Der Hersteller ist der Ansicht, daß dieses Billig-Gerät der richtige „Einstieg" in die Anwendung programmierbarer Rechner ist, wenn man sich bisher noch nicht damit beschäftigt hat.

Übrigens zeigte Sinclair auch einen „normalen" Taschenrechner in besonders eigenwilligem Design, der fast schon in einen Juwelier-Laden paßt. Er ist in Gold- oder Chromausführung sowie mit schwarzer Oberfläche lieferbar.

Auch *Sharp* vertreibt nun programmierbare Rechner, allerdings ebenfalls noch relativ einfacher Art; offenbar ist es nicht einfach, das Know-How solch etablierter Hersteller wie Texas Instruments oder Hewlett-Packard aufzuholen. Interessant war dagegen ein druckender 75-Dollar-Tischrechner von Sharp. Er rechnet zehnstellig, hat ein

einstellbares Komma-Format und druckt zweifarbig (schwarz und rot).

Der Sharp-Rechner CT-500 dient zugleich als Taschenuhr; er zeigt auf seiner Flüssigkristall-Anzeige dauernd Stunden, Minuten und Sekunden an. Auf Wunsch läßt sich das Display auf das Datum umstellen, und bei Bedarf dient das Gerät als Taschenrechner, wobei der Deckel zu öffnen ist. Etwas ähnliches ist der Rechner TI-1790 von Texas Instruments, der ebenfalls auf der CES vorgestellt wurde.

Uhren

Während früher einmal mechanische Uhren Standard waren und elektronische Chronometer noch fast als Snobismus galten (nicht zuletzt wegen der Preise!), verhält es sich heute genau umgekehrt. Digital anzeigende Armbanduhren lassen sich dank fortgeschrittener Technologien zu Preisen herstellen, von denen die Hersteller guter, alter Zahnrad-Wunderwerke nur träumen können.

Grundsätzliche Neuerungen sind bei den Armbanduhren nicht zu verzeichnen; LED-Uhren werden immer weniger hergestellt, weil sich herumgesprochen hat, daß die praktischeren Flüssigkristall-Uhren – manchen Unkenrufen zum Trotz – offenbar doch eine recht hohe Lebensdauer auch bei direkter Einstrahlung von Sonnenlicht besitzen.

Wir wollen aus Platzgründen darauf verzichten, genauer auf die unterschiedlichen Produkte einzugehen, denn eine Uhr ist eben nun mal dafür da, die Zeit und eventuell auch das Datum anzuzeigen; und da dieses „Problem" heute ebenso gelöst wird wie vor zwei Jahren (nur eben billiger, aber mit der gleichen Technologie) und weil der Leser auch weiß, wie eine Armbanduhr aussieht, sei nur noch erwähnt, daß nun bereits mehrere Uhren mit Tritium-Hintergrundbeleuchtung ausgestattet sind. Der Beleuchtungs-Knopf „für die Nacht" entfällt daher, da das Licht dauernd, wenn auch schwach, ausgestrahlt wird. Die Halbwertszeit beträgt angeblich etwa fünf bis zehn Jahre.

High- und Low-Fidelity

In den USA spielt die Hi-Fi-Wiedergabe im Auto nicht zuletzt wegen der großen Entfernungen eine merklich größere Rolle als hierzulande. Zwar ist der Mittelwellenrundfunk andererseits noch recht verbreitet (AM), aber zum Teil erfolgt die mobile Berieselung

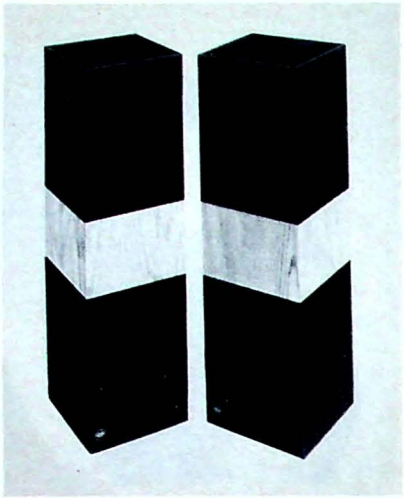


Bild 5. Lautsprecher in ungewöhnlichem Design (KLH)

auch aus Kassettengeräten (z. B. 8-Spur-Spielern), so daß man sich über dem großen Teich auch einige Gedanken macht, wie man auch im Kraftfahrzeug eine befriedigende Wiedergabe erzielen kann.

Die Firma *KLH*, die sich bisher zwanzig Jahre lang mit der Entwicklung von Lautsprechern für das traute Heim beschäftigt hatte, brachte daher Chassis heraus, die praktisch Dreiweg-Systemen in einem einzigen Metallrahmen entsprechen.

Die Hochtöner-Membran besteht aus Samarium-Cobalt, so daß sich der Frequenzgang nach oben bis 30 kHz erstreckt. Die untere Frequenzgrenze wird – je nach Einbau – mit etwa 40 Hz angegeben. Zweiweg-Systeme sind ebenfalls erhältlich.

Die gleiche Firma stellte auch Lautsprecher fürs Heim (*Bild 5*) in ungewohntem Design vor. Die Betriebsleistung des Typs CT-38 ist laut Hersteller 10 W, die maximale Belastbarkeit 75 W pro Kanal. Eine Rauchglasplatte auf der Oberseite kann als Stellfläche für Lampen oder ähnliche Gegenstände dienen. Man könnte meinen, es handelt sich um rundstrahlende Lautsprecher; dem ist aber nicht so.

Um die Wiedergabe von Heimlautsprecher-Boxen im Baßbereich zu verbessern, beschritt man bei *CCL Enterprises* ungewohnte Wege: Die Box „Sinus 55 M" enthält zwei Baßlautsprecher, die hintereinander in einem Zylinder angeordnet sind, so daß der hintere durch seinen Schalldruck das Volumen der Box für den vorderen scheinbar vergrößert. Damit läßt sich auch bei kleinen Boxen offensichtlich eine recht gute Tiefenwiedergabe erzielen: Ein Abfall von 6 dB im Frequenzgang tritt bei etwa 40 Hz auf, wobei das Gehäusevolumen nur etwa 0,1 m^3 beträgt und eine Betriebsleistung von 7 W ausreicht. Das System arbeitet als Baßreflexbox, wobei zusätzlich ein Mitteltöner und ein Hochtöner vorhanden sind.

Interessanterweise sah man auf der CES recht viele Hi-Fi-Verstärker bzw. Kompaktanlagen für relativ geringe Ausgangsleistungen, z. B. 2 x 10 W. Amerika kennt keine DIN 45 500, und gebaut wird daher, was sich verkaufen läßt – man braucht sich nicht zu schämen, wenn das Produkt der DIN-Norm nicht standhalten würde. Technische Daten werden in der oft irreführenden Darstellungsweise von den meisten Endverbrauchern ohnehin nicht verstanden, Hauptsache, die Anlage „klingt gut"...

Das soll nun aber nicht heißen, daß nicht auch technisch hochwertige und ausgereifte Geräte zu sehen waren. Ein guter Teil des amerikanischen Hi-Fi-Marktes kommt allerdings aus Japan, wie etwa der AM/FM-Receiver SX-1080 von *Pioneer* (*Bild 6*). Er liefert 120 W pro Kanal und besitzt einen Klirrfaktor von 0,05 %.

Manche Tuner und Receiver trugen übrigens ein Schild mit der Aufschrift: „This device has not been approved by the FCC. This device is not and may not be offered for sale or lease or sold or leased." Die Federal Communications Commission (FCC), so scheint es, führt offenbar einen spitzeren Degen als Ihre deutsche Kollegin, die Bundespost. Das Los dieses Schildes traf z. B. auch viele Geräte der Firma Philips.

Auf dem Gebiet der Hi-Fi-Endstufen hat man sich bei der Firma „*Soundcraftsmen*" (wie bezeichnend!) Gedanken gemacht, die schließlich zu einer neuen Betriebsartenklasse „H" führten. Jedenfalls bezeichnet der Hersteller eine Schaltung als H-Verstärker, die dadurch die Verlustleistung reduziert, daß mit einer relativ niedrigen Versorgungsspannung gearbeitet wird, die erst bei Bedarf, also während der Nf-Spitzen, kurzzeitig erhöht wird (*Bild 7*). Das Ganze muß natürlich recht schnell geschehen, aber das ist offenbar kein allzu großes Problem. Leider ist zur Zeit die hohe Versorgungsspannung nur etwa 50 % höher als die niedrige, was sich auf die Verlustleistung etwa mit dem Faktor 2 auswirkt.

Die Endstufe MA 5002 arbeitet in diesem H-Betrieb und liefert immerhin 250 W pro Kanal. Die Änderung der Betriebsspannung erfolgt mit Leistungstransistoren als Längsregler, die natürlich ihrerseits wieder etwas Leistung „verbraten", solange sich die momentane Spannung gerade zwischen den beiden Versorgungsspannungen bewegt.

Allgemein war das Audio-Angebot auf der CES dem ziemlich ähnlich, was man bereits auf der letzten Berliner Funkausstellung sah und worüber wir bereits berichteten.

Fahren wir also fort mit etwas, was in den USA wirklich anders ist als bei uns: CB – allein schon der Ausdruck ist amerikanisch.

CB und anderer Funk

Der CB-Markt war in letzter Zeit etwas im Abflauen begriffen – zumindenst in den USA. Natürlich bemüht sich die Industrie, durch das Anbieten neuer, interessanter Produkte wieder aufzuholen, aber Voraussetzung ist dafür heute wegen der schon recht fortgeschrittenen Technologien schon ein gewisses Know-How, z. B. was LSI-IS betrifft (ein Frequenzsynthesizer ist bei den 40 Kanälen, die in den USA heute zur Verfügung stehen, eigentlich eine Selbstverständlichkeit).

Motorola, selbst Halbleiter-Hersteller, stellte auf der CES sicher einige der

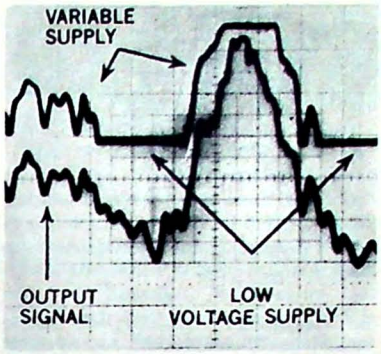


Bild 7. Die Versorgungsspannung wird beim „H-Betrieb" während der Nf-Spitzen kurzzeitig erhöht (Soundcraftsmen)

interessantesten Geräte aus. Zwar hatte man kurz vorher gerüchteweise noch gehört, daß sich die Firma aus dem teilweise halbsbrecherischen CB-Markt zurückziehen wolle, Marketing-Direktor Larry Jones betonte aber, daß davon im Moment keine Rede sein könne.

Motorola stellte in Las Vegas nicht nur SSB-CB-Geräte aus, sondern auch Autoradio-CB-Kassettenrecorder-Kombinationen. Dazu muß bemerkt werden, daß SSB in den USA im Gegensatz zu Deutschland durchaus zulässig ist und die Sendeleistung dort nicht auf 0,5 W, sondern auf 4 W begrenzt ist.

Leider hat man auch in Amerika einigen Ärger mit Einstrahlstörungen, nicht zuletzt wegen der doch relativ hohen Sendeleistung. Um wenigstens die Oberwellen des Senders zu dämpfen, sind einige Filter auf dem Markt. Offenbar sind solche Filter tatsächlich manchmal notwendig, obwohl die Ober- und Nebenwellen amerikanischer CB-Geräte um 110 dB (!) gedämpft sein müssen. Es ist aber bekannt, daß auch in den USA manchmal Senderendstufen mit Leistungen über 100 W auch im CB-Bereich verwendet werden, die ebenso illegal wie oberwellenerzeugend sind.

Die *ARRL* (American Radio Relay League, der US-Funkamateurverband) hatte ebenfalls einen Stand auf der CES; ausgestellt waren auch Teile des nächsten Amateurfunksatelliten OSCAR D, zumindest als Prototypen-Aufbau. Die ARRL lebt offenbar recht gut von den von ihr herausgegebenen Publikationen, z. B. der Zeitschrift „QST" oder dem „Amateur Radio Handbook", das dieses Jahr wieder neu erschien. Ferner ist eine erhebliche Fluktuation der CB-Funker zum Amateurfunk zu bemerken, was sich in sehr stark ansteigenden Mitgliederzahlen der ARRL auswirkt, so daß auch die Mitgliederbeitrags-Kasse stimmt. Eine Erhebung der ARRL ergab übrigens: Derzeit gibt es in den USA 326 000 lizenzierte Amateure (!); 30 % davon verdienen mehr als 25 000 Dollar im Jahr, und bei 70 % liegt das Familieneinkommen bei über 15 000 Dollar. Mehr als 50 % haben eine dem deutschen Abitur entsprechende Schulbildung, und die meisten Funkamateure findet man in den Altersgruppen zwischen 25 und 55 Jahren.

Herwig Feichtinger

Bild 6. Der Receiver SX-1080 von Pioneer

Hi-Fi-Steuergerät mit Modul-Chassis

Bei der Entwicklung des Modul-Chassis 1000 für Mittelklasse-Hi-Fi-Anlagen wurde von vornherein auf umfassende Einsatzmöglichkeit der Komponenten dieses Chassis besonderer Wert gelegt. Nachdem es zunächst in den Kombinationsgeräten studio-center 5030 hifi und electronic-center 5001 hifi verwendet wurde (siehe Heft 15/1977, Seite 687) und die dabei gesammelten positiven Erfahrungen die Richtigkeit dieses neuen Konzeptes bestätigten, war es naheliegend, für den Receiverbereich ebenfalls diese Technik anzuwenden.

Ein Blick in das Steuergerät HR 3000 hifi (*Bild*) zeigt die Anordnung der einzelnen Moduln, die mit einfachen Mitteln in einem Kunststoffchassis befestigt sind. Die elektrischen Verbindungen erfolgen über mehradrige Bandleitungen mit in Anschlagtechnik angebrachten Buchsen, die – in Buchsenleisten zusammengefaßt – auf die Steckerstifte der einzelnen Platinen aufgesteckt werden. Auch die Anschlüsse des Drehkondensators sind als Steckverbinder ausgelegt, so daß bei Ausbau der Moduln der komplette Antrieb mit Drehkondensator im Chassis bleibt.

Die Moduln im HR 3000 hifi

Es kommen der Funktion und dem technischen Inhalt des Steuergeräts entsprechend folgende Moduln aus dem Chassis 1000 zur Anwendung.

Austauschmoduln

Diese technisch aufwendigen, z. T. mit den Bedienelementen verbundenen Baueinheiten sind in sich abeschlossen und erfüllen eine elektrische Funktion; sie können als Einheit vom Fachhandel repariert oder beim Firmenkundendienst ausgetauscht werden.

Zu den Austauschmoduln gehören die im Bild erkennbare AM-Schalterplatte (1), die FM-Platte (2) mit aufsteckbarem FM-Mischteil (3), die Nf-Reglerplatte (4) sowie die Nf-Endstufenplatte (5).

Einwegmoduln

Diese Moduln werden wie Ersatzteile behandelt und können durch einfaches Auswechseln ersetzt werden. Hierzu zählen die als Steckkarten ausgeführten Nf-Vorstufenplatten (6), die LED-Feldstärkeanzeige mit Stereo-Indikator (7), die Lautsprecher-Umschaltplatte (8), das komplette Netzteil (9) sowie die neu in das Chassis 1000 aufgenommene TB-Monitor-Umschaltplatte (10).

Bei letzterer zeigen sich die vielfältigen Einsatz- und Variationsmöglichkeiten des Modulsystems. Ohne einen Eingriff oder eine Änderung des vorhandenen Systems war es durch überlegte Vorausplanung möglich, diesen neuen Baustein fugenlos in das bestehende Chassis einzuordnen.

Auf der TB-Monitor-Umschaltplatte sind drei über Kipphebel zu betätigende Schalter angebracht, die von der Frontseite des Gerätes bedient werden können. Mit dem Muting-Schalter kann im UKW-Bereich eine Stummschaltung eingeschaltet werden, die unerwünschtes Aufrauschen während des Abstimmvorganges zwischen den einzelnen Stationen verhindert. Ein weiterer Schalter bietet die Möglichkeit, von zwei angeschlossenen Tonbandgeräten bzw. anderen hochohmigen Signalquellen jeweils eine auszuwählen. Mit dem dritten Schalter wird das Gerät auf Monitorbetrieb umgeschaltet.

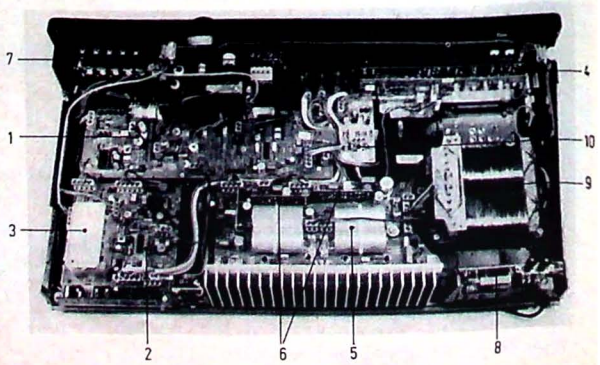
Weitere Anschluß- und Bedienungsmöglichkeiten

Der HR 3000 hifi ist für den Anschluß eines magnetischen Tonabnehmers (Entzerrung nach DIN 45547) ausgerüstet. Sechs umschaltbare Lautsprecherbuchsen ermöglichen Pseudo-Quadroempfang im Raum 1, Stereoempfang im Raum 2 sowie Stereoempfang in Raum 1 und 2. An der Frontseite des Gerätes befindet sich die Kopfhörerbuchse. Soll nur Kopfhörerbetrieb – ohne gleichzeitige Lautsprecherwiedergabe – eingeschaltet werden, so geschieht dies durch Auslösen der beiden Lautsprecher-Wahlschalter, d. h. keiner der Schalter darf gedrückt sein.

Neben den geräuschgedämpften Bereichstasten für UKW, KW, MW, LW, TA und TB sind eine Mono-Taste sowie zwei weitere Tasten für die Frequenzgangkorrektur durch Rumpel- und Rauschfilter vorgesehen. Der Stationstastensatz für UKW mit AFC-Taste, vier leichtgängige Schieberegler für Lautstärke, Höhen, Tiefen und Balance sowie der Schwungrad-Skalenantrieb vervollständigen die Bedienungsmöglichkeiten. Die technischen Daten des Steuergerätes sind in der Tabelle zusammengestellt. *Günter Scharn*

Technische Daten des HR 3000 hifi

Verstärkerteil	
Tonband 1	200 mV (600 kΩ)
Tonband 2	200 mV (600 kΩ)
Magnet-TA	2 mV (47 kΩ), Entzerrung nach DIN 45 547
Monitor	240 mV (47 kΩ)
Übertragungsbereich	20 Hz...20 kHz ± 1,5 dB
Nennausgangsleitung	2x30 W an 4 Ω bei k ≦ 0,5 %
Leistungsbandbreite	20 Hz...40 kHz
Intermodulationsfaktor	≦ 1 %
Fremdspannungsabstand	≧ 60 dB
Empfangsteil	
Anzahl der Kreise	AM: 5, FM: 11; 2 keramische 19-/38-kHz-Filter
Zf-Bandbreite	AM: 4 kHz, FM: 160 kHz
Zf-Selektion	AM: 33 dB für 9 kHz, FM: 65 dB für 300 kHz
Empfindlichkeit	AM: 20 µV, S/R = 10 dB FM mono: 1,8 µV, S/R = 26 dB, 240 Ω FM stereo: 4,5 µV, S/R = 26 dB, 240 Ω



Modulanordnung im Steuergerät HR 3000 hifi. 1 = AM-Schalterplatte, 2 = FM-Platte, 3 = FM-Mischteil, 4 = Nf-Reglerplatte, 5 = Nf-Endstufenplatte, 6 = Nf-Vorstufenplatten, 7 = LED-Feldstärkeanzeige mit Stereo-Indikator, 8 = Lautsprecher-Umschaltplatte, 9 = Netzteil, 10 = TB-Monitor-Umschaltplatte

„Widerstände sind altmodisch" ist gelegentlich von nicht genügend Informierten zu hören, die da annehmen, es wird demnächst sowieso alles integriert werden. Wozu also sich mit derlei Technik von gestern abgeben? Wie falsch diese Meinung ist, wird bei einem Besuch in einem Unternehmen wie Beyschlag, Spezialfabrik für Schichtwiderstände, mehr als klar.

Besuch bei Beyschlag

Ohne Schichtwiderstände geht es nicht

Im Industriegebiet von Heide in Holstein, im tellerflachen Dithmarschen, nicht weit von der Nordsee, steht eine sehr moderne zweistöckige Fabrik, direkt am Fuß des brandneuen Fernmeldeturms der Bundespost. Das von Dr. Bernhard Beyschlag 1931 in Potsdam gegründete Unternehmen kam über Umwege ausgerechnet nach Westerland auf Sylt und nahm erneut die Produktion von Kohleschichtwiderständen auf. Der Standort erwies sich, je länger man dort war, immer mehr als eine Fehlentscheidung. Die Gemeindeverwaltung war industrie-unerfahren, die Bevölkerung alles andere als technisch aufgeschlossen, und viele der vom Festland geholten Mitarbeiter und insbesondere deren Familien fühlten sich auf der abgelegenen und im Winter öden Insel nicht wohl. Auch hatte man sonst keine glückliche Hand gehabt; es mußten zuviele Wohnungen erstellt werden, nachdem das Werk wuchs; Wohnungsbau aber kann letztlich nicht die primäre Aufgabe einer Widerstandsfabrik sein. Kurzum, Dr. Beyschlag ging nach Heide i. H., wo die Verhältnisse beträchtlich besser waren. Der Umzug dauerte – weil in Raten – ziemlich lange; noch heute gibt es auf Westerland eine kleine Resttruppe.

Man macht (fast) alles selbst

Eine Schichtwiderstandsfabrik muß aus Kostengründen extrem automatisiert sein. Der Wettbewerbsdruck ist groß – siehe unsere Wirtschaftsbetrachtung in Heft 3/1978, S. 87 –, so daß Rationalisierung ganz oben steht. Sie funktioniert naturgemäß um so wirksamer, je größer die Produktion ist. Diese allgemein bekannte Wahrheit stößt aber bei einer Widerstandsfabrik mit der Tatsache zusammen, daß etwa 18 000 „Positionen" ständig durchlaufen, dazu fast noch einmal so viele, die nur sporadisch verlangt werden oder sonstwie einen Sonderstatus haben.

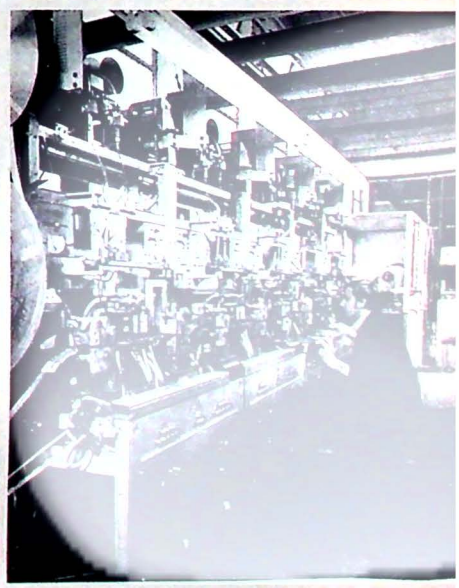
Eine „Position" ist im Werksjargon ein Widerstandswert von definierter Belastbarkeit, definiertem Äußeren und definierter Technologie, etwa Kohleschicht- oder Metallschicht-Widerstand. Die zahllosen Variationen bedingen die hohe Zahl der „Positionen", die sich nur mit der EDV im Griff halten lassen.

Für Schichtwiderstände benötigt man zunächst einen Träger, d. h. in aller Regel einen walzenförmigen Körper aus Keramikmaterial sehr unterschiedlicher Länge und unterschiedlichem Durchmesser. Beyschlag stellt sie bis auf die größten Formate mit einem interessanten Verfahren selbst her. Das Grundmaterial sind Tonerden und Talkum aus deutscher Produktion. Früher wurde auch aus der CSSR bezogen. Speckstein als Zusatz wird nicht verwendet. Das Material muß extrem gleichmäßig ausfallen, denn es hat sich bei den Untersuchungen herausgestellt, daß die Oberfläche des Keramikkörpers einen großen Einfluß auf die Qualität des fertigen Widerstandes hat, vor allem auf dessen Langzeitstabilität.

Das Rohmaterial wird in Kugelmühlen mit Wasser versetzt, durchgemahlen und herausgeschöpft. Es entsteht eine Art Kuchen von rd. 50 cm Durchmesser; er wird durch Pressen „entwässert" und lagert dann eine Zeitlang. In der sich anschließenden Behandlung in einer Zerreiß- und Knetmaschine wird der „Kuchen" zerkleinert und in Kartuschen von 50 cm Höhe unter Vakuum eingefüllt, um Lufteinschlüsse zu vermeiden. Letztere würden sich beim fertigen Widerstand, der im Betrieb durchweg warm bis heiß ist, ungünstig auf die Wärmeverteilung auswirken.

Die Kartuschen werden in Spezialmaschinen eingesetzt, die mittels einer kräftigen Hydraulik einen endlosen Strang mit dem verlangten Durchmesser herauspressen. Er wird vorgeheizt und als Vorarbeit für das Brechen in der verlangten Länge eingekerbt. Inzwischen ist der Strang steif. Wenn er eine bestimmte Position erreicht hat, läuft er gegen eine Vorrichtung, die ihn bricht, so daß die verlangten Keramik-Vollkörper entstehen. Sie müssen nach dem sich anschließenden Sintern, bei dem es stets zu Abmessungsverminderungen kommt, genau maßhaltig sein, weil sonst die Metallkappen nicht passen. Allerdings kann man dieses elegante Verfahren nur bis zu einem bestimmten Durchmesser anwenden. Beim Sintern ist die Temperatur auf ± 10...20 °C genau einzuhalten.

Der nächste Fertigungsabschnitt nennt sich Bekohlen. Das erfolgt in Öfen unter Zusatz von Gasen mit Kohlenstoffgehalt. Auf den Keramikkörpern schlägt sich eine Kohleschicht nieder, die den eigentlichen Widerstand darstellt. Von der Bekohlungszeit im Ofen hängt es ab, wie dick die Schicht wird; maximal sind es sechs Stunden. Der Widerstand hat nunmehr einen bestimmten Grundwert, der laufend automatisch gemessen wird. Man arbeitet nach dem Chargen-Prinzip, d. h. nicht der einzelne Widerstand wird gemessen und evtl. aussortiert, etwa wie bei der Halbleiterherstellung, sondern der vorgegebene Grundwert einer Charge muß sich als Mittelwert



Beyschlag fertigt nicht nur Kohle- und Metallschichtwiderstände, sondern auch komplizierte integrierte Widerstandsnetzwerke. dieser Automat schweißt die Anschlüsse der Widerstände mit hoher Geschwindigkeit und ohne weiteres menschliches Zutun

ergeben. Wenn letzterer nicht stimmt, wird die Charge blockiert.

Das Aufsetzen der Kappen auf den bekohlten Keramikkörper geht wiederum vollautomatisch vor sich. Ein Rüttelautomat bereitet die Kappen vor. Es sind recht komplizierte Maschinen, die, wie uns gesagt wurde, in der früheren Fabrik in Westerland relativ viel Ausfallzeiten hatten. Eine ganze Abteilung von Mechanikern mußte immer wieder eingreifen, sobald die Arbeiterinnen an den Maschinen Gelbe Karten aufsteckten. Die neuen Automaten sind betriebssicherer geworden; Warnlampen signalisieren, wenn irgendwo etwas klemmt. Das meiste können die eingearbeiteten Frauen selbst erledigen, nur bei größeren Defekten greifen Fachleute ein. Dann genügt zumeist der Austausch eines Moduls, um die Maschine wieder anlaufen zu lassen.

Abgleichen mit Laser

Der Grundwert des glatten Kohleschichtwiderstandes wird bekanntlich durch das Einkerben einer Spirale auf den Sollwert gebracht. Dieser Wendel, um es genau zu sagen, teilt die Kohleoberfläche in ein langes, abwickelbares Band. Je länger und damit schmaler es ist, und auch je dünner die Kohleschicht, desto höher ist der Widerstandswert. Bis vor einigen Jahren geschah das Einkerben des Wendels mit Schleifscheiben, heute steht in der Halle eine lange Reihe von Automaten, die dieses Einkerben mit Hilfe eines aus Sicherheitsgründen sorgfältig verkapselten 50-Watt-Lasers vornehmen. Mit Schleifscheiben ergeben sich maximale Schnittgeschwindigkeiten von 10 cm/s bei Schliffbreiten von 200 µm, wobei es aber in der Massenfertigung immer wieder zum Einreißen der Schliffränder kam. Ende der 60er Jahre, als genügend betriebssichere Laser verfügbar waren, begann man mit dem Ablösen der Schleifscheiben, mußte aber feststellen, daß gewisse Instabilitäten bei derart eingeschnittenen Widerständen auftraten. Untersuchungen ergaben, daß der Laser nicht nur die Kohleschicht im Schliff verdampfen ließ, sondern auch die Keramikoberfläche zum Schmelzen brachte. Die unvermeidliche schroffe Abkühlung führte zu feinsten Haarrissen in den Widerstandsbahnen. Erst die Weiterentwicklung der CO_2-Laser (Wellenlänge 10,6 µm) ermöglichte ein betriebssicheres Arbeiten. Noch bessere Ergebnisse brachten YAK-Laser mit einer Wellenlänge von 1,06 µm. Jetzt konnte man die Vorteile wie hohe Schnittgeschwindigkeit, kleine Schnittbreiten und scharfe Schnittkanten voll in der Massenfertigung sowohl von Kohleschicht- als auch von Metallschichtwiderständen ausnutzen; der Werterhöhungsfaktor liegt bei maximal 3000 [1]. Die Schnittgeschwindigkeit erreicht 100 cm/s und die Abgleichgenauigkeit 0,1 % [1]. Als besonders vorteilhaft erweist sich die lange Lebensdauer der Laser. Beyschlag hat diese Laser-Abgleichautomaten selbst entwikkelt und setzt sie seit zwei Jahren ein; sie waren die bisher aufwendigste Investition überhaupt.

Der nächste Arbeitsgang ist das Anschweißen der Drähte an die Kappen. Dann werden die Widerstände in das Transportband (zwei Papierbahnen) eingefügt, in denen sie aber nicht festgeklebt sind, sondern sich drehen können. Diese Beweglichkeit ist für den jetzt folgenden Lackiervorgang wichtig. Es sind bis zu fünf Lackierungsschichten vorgesehen, jede einzelne wird eingebrannt. Besonders sorgsam wird darauf geachtet, daß die Lackschichten an den Kappen exakt begrenzt werden; niemand wünscht Widerstände mit „Lackhosen".

Nach dem letzten Einbrennen kommt der Widerstand zur Gurtungsmaschine, wo ihm das Transportband einfach abgezogen wird. Jeder Widerstand wird blitzschnell einzeln gemessen und einem Überlastungsschock ausgesetzt, etwa einer Spannung von 2,5 kV während eines Sekundenbruchteils, wobei der Widerstand weit über seine Nennbelastung hinaus beansprucht wird. Anschließend entsteht der Gurt, und zum Schluß werden die Farbringe dem Widerstandswert entsprechend aufgebracht.

In einer besonderen Abteilung erfolgt die Prüfung von Stichproben nach einem genau vorgeschriebenen Verfahren. Die Prüflinge sind fest eingelötet und werden unter Betriebstemperaturen und darüber getestet, etwa mit Oberflächentemperaturen von 155 °C; einige verbringen in den Temperaturschränken ohne Lüftung 1000, andere bis zu 8000 Stunden. Die Meßprotokolle geben dem von der Werksleitung unabhängigen, eng mit dem VDE zusammenarbeitenden Prüfer einen genauen Überblick über die Qualität der Fertigung; sie unterliegt der Gütebestätigung nach CECC [2]. In anderen Klimaschränken werden Feuchtetests durchgeführt; alle Zyklen lassen sich ganz einfach mit Steuerscheiben wählen bzw. umstellen.

Blick in die Endfertigung von Schichtwiderständen. Im Vordergrund Automaten für Endmessung, Schockprüfung und Gurten

Das Entwicklungslaboratorium verfügt über ein Elektronenstrahl-Rastermikroskop für die Keramik- und Oberflächenuntersuchungen ohne vorherige Präparation. Die Grenze der Vergrößerung liegt bei 100 000, jedoch sind die Bilder ab 20 000facher Vergrößerung etwas unscharf.

Der hohe Automatisierungs- und Mechanisierungsgrad dieser Spezialfabrik erfordert eine ständige Weiterentwicklung der Anlagen und einen beträchtlichen Service- und Reparaturaufwand. Dafür gibt es zwei große Abteilungen – eine mechanische und eine elektronische. Aus beiden stammen u. a. die Laser-Abgleichvorrichtungen. Reparaturen am Arbeitsplatz gehören der Vergangenheit an; im Notfall werden komplette Ersatzanlagen aufgestellt, sonst genügt, wie erwähnt, zumeist der Austausch eines Moduls.

Spezialisten für die Entwicklungs- und Fertigungsteile zu bekommen ist nicht leicht. Im Dithmarschen gibt es nur wenige Werkzeugmacher oder Dreher auf dem freien Arbeitsmarkt. Beyschlag bildet daher ständig 20 Lehrlinge aus, von denen ein genügend großer Teil im Betrieb bleibt.

Karl Tetzner

[1]) Werterhöhungsfaktor: um wieviel der Widerstandswert nach dem Wendeln der Schicht gegenüber dem Grundwert ansteigt.

[2]) CECC: = Cenelec Electronic Components Committee. Cenelec = (aus dem Französischen in das Englische übertragen) European Commission for Electrotechnical Standardization.

Literatur

[1] *Horstmann, H. W.*: Laserabgleich bei Schichtwiderständen; Radio Mentor 43 (1977) Heft 10, S. 404.

Im Zusammenhang mit Video-Aufzeichnungen denkt man im allgemeinen an die Aufzeichnung von ablaufenden Bildfolgen, wie sie vom Spielfilm oder vom Fernsehen her geläufig sind. Nun gibt es aber auch eine Reihe von Einsatzfällen, bei denen es auf die Speicherung von Einzelbildern ankommt, die entweder jedes für sich als Standbild oder auch in bestimmten Sequenzen als kurze Bildfolge beliebig lange Zeit betrachtet werden sollen. Solche Wiedergabe ist beispielsweise für den Unterricht oder die Schulung, für Archiv- und für Vorführzwecke interessant. Auch Zeitraffer-, Zeitlupen- und Trickeffekte lassen sich sehr einfach erreichen, wenn man von einer Serie von Einzelbildern ausgeht.

Wahlfreier Zugriff bei magnetischen Bildspeicherplatten

Von den verschiedenen für Einzelbild-Aufzeichnung geeigneten Techniken – beispielsweise fotografisch, mit Elektronen- oder Laserbündel belichtetem Film, Magnetband oder -karte, Fotoabzug oder optisch, mechanisch, elektrostatisch oder magnetisch arbeitender Platte – bietet gerade die letztere eine Reihe von Vorzügen, die wichtig sind, wenn man an eine weitere Verbreitung und eine Verwendung des Verfahrens durch Nichtfachleute denkt: Eine magnetische Bildspeicherplatte braucht nach der Aufnahme nicht entwickelt zu werden, ist sofort nach der Aufnahme abspielbereit, läßt sich jederzeit löschen und kann dann schließlich wieder neu bespielt werden. Außerdem ist sie leicht zu handhaben und erfüllt alle Forderungen hinsichtlich der beliebig langen Betrachtungsdauer für Einzelbilder, und sie gestattet zudem eine zeitlich gedehnte oder geraffte, auf Wunsch sogar eine zeitlich umgekehrt ablaufende Wiedergabe von kurzen Bildfolgen.

Magnetische Speicherplatten mit der für Video-Aufzeichnungen erforderlichen hohen Speicherdichte stehen heute bereits aus der Datenverarbeitungstechnik zur Verfügung, wo sie als Hilfsspeicher verwendet werden. Je Plattenumlauf läßt sich auf ihnen ein Halb- oder Ganzbild in Schwarz/Weiß oder Farbe unterbringen. Das erfordert naturgemäß verhältnismäßig hohe Platten-Umlaufgeschwindigkeiten, und bei mechanischem Kontakt zwischen Platte und Abtastkopf wäre dann der Verschleiß an beiden sehr hoch. Man arbeitet deshalb mit sogenannten „schwimmenden" Abtastköpfen, bei denen sich die Lage des Abtastkopfes aerodynamisch durch die bei der schnellen Bewegung der Platte mitgerissenen, an ihr zu einem gewissen Grade haftenden Luftgrenzschicht dicht über der Plattenoberfläche stabilisiert wird. Bereits 1975 wurde beispielsweise bei den japanischen NHK-Laboratorien ein solcher „Super Floating Head" entwickelt, der in [1] beschrieben ist.

Für die Anordnung der Videospur auf der Magnetplatte gibt es im Prinzip zwei Möglichkeiten: Bei der Spiral-Aufzeichnung verläuft die Spur – ähnlich wie bei einer herkömmlichen Schallplatte – mit nach dem Zentrum hin immer enger werdendem Durchmesser. Eine solche Spuranordnung ist günstig für länger dauernde Bildabläufe, denn sie kommt mit einem relativ einfachen Kopfantrieb aus, der lediglich der Spur zu folgen braucht. Sollen damit aber Einzelbilder oder kurze Bildfolgen immer wieder abgetastet werden, dann macht die zum Wiederauffinden des richtigen Anfangspunktes erforderliche Abtastkopfsteuerung erhebliche Schwierigkeiten.

Im Gegensatz dazu arbeitet man bei konzentrischer Aufzeichnung mit Spuren, die in Form in sich geschlossener Kreise um den Plattenmittelpunkt angeordnet sind. Jede dieser Kreisspuren enthält die Informationen für ein Teil- oder Ganzbild. Wird nach Abtastung einer Spur der Abtastkopf nicht weiterbewegt, dann tastet er naturgemäß die gleiche Spur noch einmal ab, so daß man ohne weitere Maßnahmen eine Einzelbild-Wiedergabe erhält. Schwieriger dagegen ist bei diesem Aufzeichnungsverfahren die Wiedergabe von Bildfolgen. So kann man beispielsweise jeder Spur einen eigenen Abtastkopf zuordnen und die verschiedenen Köpfe elektrisch umschalten. Diese Technik liefert sehr kurze Zugriffszeiten zu den verschiedenen Spuren, die sich in beliebiger Reihenfolge abtasten lassen, erfordert dafür aber auch sehr hohen Aufwand.

Bei einem anderen Verfahren werden die konzentrischen Video-Spuren mit nur einem Kopf abgetastet, der beim Übergang von einer Spur auf eine andere sprungweise weitertransportiert wird. Die Zugriffszeiten zu den verschiedenen Spuren sind dabei wegen der zu bewegenden mechanischen Massen größer als bei der elektrischen Umschaltung verschiedener Abtastköpfe, aber dafür ist der Aufwand auch wesentlich geringer.

Bei den japanischen NHK-Laboratorien hat man unter Verwendung der dort ebenfalls entwickelten „Super

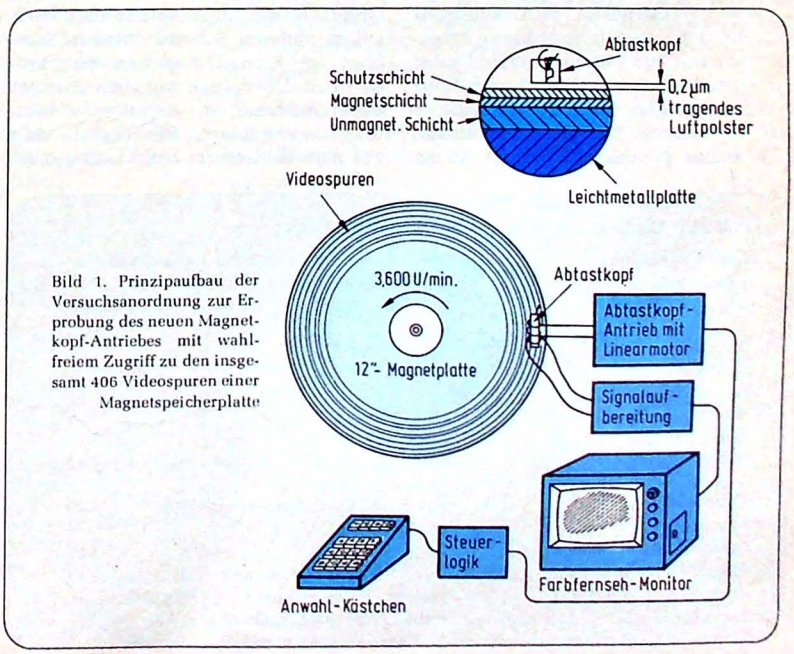


Bild 1. Prinzipaufbau der Versuchsanordnung zur Erprobung des neuen Magnetkopf-Antriebes mit wahlfreiem Zugriff zu den insgesamt 406 Videospuren einer Magnetspeicherplatte

Floating Head Assembly" Versuche mit einem solchen Kopfantrieb für konzentrisch aufgezeichnete, magnetische Videospuren durchgeführt. *Bild 1* zeigt den prinzipiellen Aufbau der Versuchsanlage, und in der *Tabelle* sind die wichtigsten technischen Daten zusammengestellt. Allerdings ist im Bild 1 nur ein Abtastkopf eingezeichnet: In Wirklichkeit war die Anlage mit zwei „Super"-Magnetköpfen ausgerüstet, von denen der eine die Ober-, der andere die Unterseite der Magnetplatte abtastete.

Naturgemäß funktioniert die aerodynamische Stabilisierung eines schwimmenden Abtastkopfes nur, wenn die Platte mit der richtigen Geschwindigkeit umläuft. Um eine Beschädigung der wertvollen Köpfe bei Stillstand oder bei zu langsamem Lauf zu vermeiden, hat man eine mechanische Führung entsprechend *Bild 2* eingebaut: Erst wenn die Platte die richtige Drehzahl erreicht hat, wird der Abtastkopf elektrisch über die Plattenoberfläche geschoben und senkt sich wegen der Führung, die von einer Feder unterstützt wird, soweit auf die Plattenoberfläche, daß die Luftströmung wirksam wird und die Stabilisierung übernimmt.

Als Antrieb für den Abtastkopf dient ein Linearmotor in Verbindung mit einem Weg- und einem Geschwindigkeitsgeber. Diese Kombination gestattet eine genaue Positionierung des Kopfes über jeder gewünschten Videospur, wobei der Geschwindigkeitsgeber ein „Überschießen" der angewählten Position verhindert – selbst, wenn der Kopf größere Wegstrecken zurückzulegen hat. Bei der Versuchsanordnung arbeitete man mit 203 Videospuren auf jeder Plattenseite. Um von Spur 0 nach Spur 202 zu gelangen, hatte der Abtastkopf eine Strecke von 50,8 mm zurückzulegen, wozu er dann maximal 80 ms brauchte. Für den Übergang von einer Spur zu einer benachbarten dagegen werden nur 8 ms benötigt. Die Anwahl der gewünschten Videospuren erfolgt mit Hilfe eines „Anwahl-Kästchens", welches leicht zu bedienen ist. Dabei sind beispielsweise folgende Anwahlarten möglich:

1. Wahlfreier Zugriff zu jeder beliebigen der 203 Videospuren. Im Bild 3a ist für diese Betriebsart der Weg des Abtastkopfes veranschaulicht.
2. Wiedergabe von maximal zehn aufeinanderfolgenden Videospuren, ausgehend von einer vorgegebenen Spur. Der Kopf tastet die gewünschten Spuren nacheinander ab. Nach Abtastung der letzten beginnt er automatisch wieder mit der Abtastung der Ausgangsspur. Diese Betriebsart ist im Bild 3b skizziert.
3. Wiedergabe von zehn im Abstand von je zehn Spuren aufgezeichneten Videospuren. Nach Abtastung der letzten wird automatisch wieder mit der Abtastung der ersten Spur begonnen. Diese Verhältnisse sind im Bild 3c gezeigt.
4. Umschaltung Ober-/Unterseite der Platte. Da beide Plattenoberflächen mit je einem Abtastkopf ausgerüstet sind, kann durch elektrische Umschaltung der beiden Köpfe zu beliebigen Zeitpunkten die obere oder die untere Plattenseite abgetastet werden.

Die hier beschriebenen Anwahlarten sind lediglich Beispiele. Selbstverständlich lassen sich die insgesamt 406 Videospuren auf der Ober- und der Unterseite der Magnetplatte auch nach jedem anderen Schema abtasten, welches im Anwahl-Kästchen programmiert ist. Übergänge von einer zu einer benachbarten Spur – also etwa bei Wiedergabe von kurzen Bildfolgen – sind auf dem Bildschirm nicht wahrzunehmen. Bei größeren Abständen der nacheinander abgetasteten Spuren allerdings ergeben sich Bildstörungen, weil für den Kopftransport merkliche Zeiten erforderlich sind.

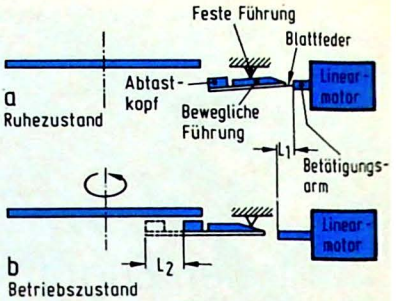


Bild 2. Mechanische Führung des Magnetkopf-Antriebes, der eine Beschädigung des schwimmenden Kopfes bei nicht ausreichend schnell rotierender Platte verhindert

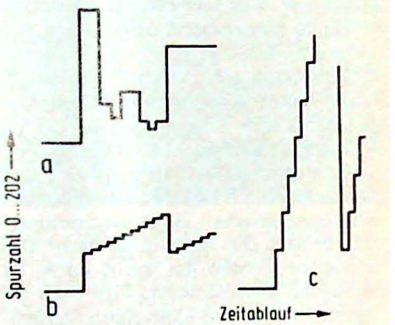


Bild 3. Beispiele für wahlfreie (a) und programmierte (b und c) Abtastung der Videospuren

Die hier kurz beschriebene Anlage diente lediglich Versuchszwecken. Unter Verwendung handelsüblicher Teile aufgebaut, erwies sie die Brauchbarkeit des Prinzips für den vorgesehenen Zweck. Allerdings ist die Speicherkapazität einer solchen Magnetplatte, wenn man die in der Tabelle angegebenen Aufzeichnungsdaten zugrunde legt, noch recht gering. Vergleicht man ihre Spieldauer mit einer üblichen Fernsehnorm, dann sind die resultierenden rund 3 s nicht gerade imponierend. Vergleicht man aber den Umfang von beispielsweise 203 gedruckten Einzelbildern von Bildschirmformat mit den Abmessungen der verwendeten Magnetplatte, dann wird man dem Verfahren doch gewisse Chancen einräumen müssen. Si

Tabelle: Technische Daten der Versuchsanlage

Signalverarbeitung:	Realzeit-Aufzeichnung mit 1 Bild/Spur
Abtastkopf:	„Super"-Magnetkopf, schwimmend
Magnetplatte:	Aluminiumplatte (304,8 mm ∅) mit Magnetschicht
Drehzahl:	3600 U/min
Relative Geschwindigkeit zwischen Platte und Abtastkopf:	40...56 m/s
Zugriff zu den Spuren:	wahlfrei
Abtastkopf-Antrieb:	Linearmotor mit Weg- und Geschwindigkeitsgeber
Spurzahl:	203 je Plattenseite, insgesamt 406
Spurabstand:	254 µm (Mitte/Mitte)
Spurbreite:	200 µm
Zugriffszeit:	min. 8 ms (zwischen benachbarten Spuren), max. 80 ms (von Spur 0 auf Spur 202 oder umgekehrt), im Mittel 40 ms

Literatur

[1] *Kameyama, Y., Masuko, H.,* und *Matsumoto, Y.*: „Super" Floating Head Assembly for Magnetic Video Disc Memory. NHK Laboratories Note, Serial No. 189, Sept. 1975

[2] *Kameyama, Y., Yoshida, T. Masuko, H.,* und *Yaguchi, K.*: Random Access Video Disc Memory. NHK Laboratories Note, Serial No. 199. Juni 1976

Dieter Buttkus

Aktive Filter kommen dem Trend der heutigen Elektronik, Induktivitäten durch Halbleiterschaltungen zu ersetzen, sehr entgegen. Ihre Dimensionierung ist allerdings etwas kritisch, wenn man Schwingneigung bei gleichzeitig steilen Filterflanken vermeiden will. Der folgende Beitrag zeigt, welche Grundschaltungen auch ohne eng tolerierte Spezial-Bauelemente auskommen und gibt Hinweise zu ihrer Berechnung.

Abgleichbare aktive Filter und ihre Berechnung

Aktive Tief- und Hochpässe

Der Frequenzgang von Filtern soll in einem vorgegebenen Bereich möglichst geradlinig verlaufen und ab einer bestimmten Frequenz definiert abfallen. Ein Tief- oder Hochpaßfilter kann beschrieben werden durch seine Grenzfrequenz f_g, seine Ordnungszahl und den Filtertyp.

Als Grenzfrequenz betrachtet man die Frequenz, bei der die Verstärkung um 3 dB, also etwa auf das 0,7fache gesunken ist. Je nach der Steilheit der benötigten Verstärkungsabnahme jenseits der Grenzfrequenz kann man im Prinzip mehrere einfache Filter hintereinanderschalten. Die Anzahl dieser Filter wird als „Ordnung" des Passes bezeichnet. In vielen Fällen sind Filter 2. Ordnung ausreichend. Sie lassen sich mit einem einzigen Operationsverstärker realisieren, wir wollen uns daher auf diese Gruppe beschränken.

Für alle Filter 2. Ordnung gilt, daß in einigem Abstand von der Grenzfrequenz die Verstärkung mit 40 dB pro Dekade oder 12 dB pro Oktave abnimmt. Der Übergang vom Durchlaßbereich in den Sperrbereich kann jedoch auf ganz verschiedene Weise erfolgen. Dieser Übergang wird durch den „Filtertyp" gekennzeichnet. Die Theorie unterscheidet hier die Filter nach Bessel, Butterworth und Tschebyscheff.

Für den Praktiker haben vor allem die Filter nach Bessel und Tschebyscheff Bedeutung. Ihre normierten Frequenzgänge zeigt *Bild 1*. Beim Besselfilter erkennen wir einen stetigen Abfall vom Durchlaß- in den Sperrbereich; beim Tschebyscheffilter erfolgt vor dem Abfall bei der Grenzfrequenz noch einmal ein Anstieg. Der Übergang in den Sperrbereich ist bei diesem Filter steiler als beim Besselfilter. In genügendem Abstand von der Grenzfrequenz ist dann die Steilheit des Verstärkungsabfalles wieder gleich. Die Asymptoten an die Flanken haben zwar die gleiche Steigung (40 dB pro Dekade), beim Tschebyscheffilter ist sie aber parallel in Richtung auf die Grenzfrequenz verschoben. Die Dämpfung im Sperrbereich ist bei einem Filter nach Tschebyscheff also größer als bei einem Besselfilter.

Bei Lichtorgeln oder ähnlichen Anwendungen wird man demnach ein Filter nach Tschebyscheff bevorzugen; für eine aktive Lautsprecherweiche ist es dagegen nicht zu empfehlen, da sein Rechteckverhalten ungenügend ist: Jeder Spannungssprung wird mit einem kräftigen Überschwingen beantwortet. Aktive Lautsprecherweichen müssen daher mit Besselfiltern versehen werden.

Die Schaltungen aller Filtertypen sind identisch. Allein durch unterschiedliche Dimensionierung wird der gewünschte Filtertyp eingestellt.

Unter allen Schaltungsvarianten, die in ihrer Wirkung übrigens völlig gleichwertig sind, erscheint für den Praktiker ein Filter mit Einfachmitkopplung besonders geeignet. Es hat neben einem geringen Schaltungsaufwand den Vorzug, in einfacher Weise sowohl in bezug auf seine Grenzfrequenz als auch auf den gewünschten Filtertyp abgleichbar zu sein.

Die Schaltung für einen Tief- und einen Hochpaß dieser Art zeigt *Bild 2*. Beide Kondensatoren sind gleich groß, auch haben die beiden Widerstände gleiche Werte.

Bei einem Aufbau ohne Abgleichmöglichkeit müßten die Bauteile mit großer Genauigkeit ausgewählt werden. Toleranzen von 1 % sind gerade noch zulässig. Auch dürften die berechneten Werte kaum auf die Normreihen fallen. Daher besitzt das Filter zwei Abgleichmöglichkeiten: Für R1 wird ein Einstellwiderstand verwendet, dessen Maximalwert etwa doppelt so groß wie der berechnete Widerstandswert sein kann. Ein Verändern dieses Widerstandes beeinflußt vor allem die Grenzfrequenz des Filters. Sie läßt sich in weiten Grenzen verschieben; allerdings bewirkt dies auch eine Änderung des Filtertyps.

Mit dem Potentiometer P läßt sich der Filtertyp beliebig einstellen. Ist der Schleifer dieses Potentiometers am Ausgang des OP, so verhält sich das Filter wie ein passiver Tiefpaß zweiter Ordnung. Wird er nach unten verschoben, so durchläuft die Filtercharakteristik alle Möglichkeiten, von Bessel über Butterworth nach Tschebyscheff, und schließlich beginnt die Schaltung selbständig zu schwingen.

Beide Abgleichmöglichkeiten beeinflussen sich gegenseitig ziemlich stark. Die Abstimmung hat also iterativ zu erfolgen, ähnlich wie der Gleichlaufabgleich mehrerer Schwingkreise.

Dieter Buttkus, geb. 1930 in Mannheim. Abitur 1949. Studium an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg und Mathematik-Physik an der Universität Heidelberg. Von 1967 bis 1972 im auswärtigen Schuldienst am Deutschen Gymnasium in Istanbul. Seit 1972 im Schuldienst in Mannheim.

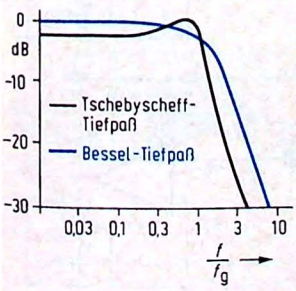


Bild 1. Der Tschebyscheff-Filtertyp weist im Durchlaßbereich eine bestimmte Welligkeit auf, besitzt aber einen schärferen Übergang in den Sperrbereich als das Bessel-Filter

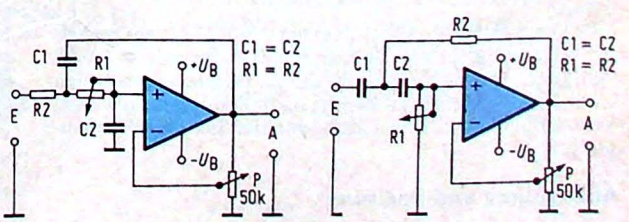


Bild 2. Der Bauelemente-Aufwand ist bei symmetrischer Betriebsspannung minimal. Der gewünschte Filtertyp (Bessel bzw. Tschebyscheff) läßt sich mit P einstellen

Berechnung der Bauelemente

Obwohl das Filter in einem weiten Bereich in Frequenz und Charakteristik durchstimmbar ist, ist es zweckmäßig, eine Berechnung nach Grenzfrequenz und Filtertyp vorzunehmen. Es ist dann sichergestellt, daß trotz einer Bauteiletoleranz von 10 % und einem Ausweichen auf Werte der Normreihe E 12 in jedem Falle die gewünschte Grenzfrequenz und der Filtertyp erreicht werden können.
Die Berechnung ist sehr einfach:

$$R \cdot C = \frac{k}{f_g} \quad [k\Omega, nF, Hz] \qquad (Gl.1)$$

Die Konstante „k" kann der *Tabelle* entnommen werden. Eine Größe ist frei wählbar. Es ergeben sich so die Gleichungen:

Tabelle
Filterkonstanten

Filtertyp	Hochpaß	Tiefpaß
Tschebyscheff	123500	205200
Bessel	202500	125000

$$R = \frac{k}{f_g \cdot C} \quad [k\Omega, nF, Hz] \qquad (Gl.\ 1a)$$

$$\text{oder } C = \frac{k}{f_g \cdot R} \quad [k\Omega, nF, Hz] \qquad (Gl.\ 1b)$$

Der Widerstandswert sollte zwischen einigen hundert Ohm und einigen hundert Kiloohm liegen, je nach verwendetem OP. Bei niedrigen Werten macht sich unter Umständen der Generatorwiderstand der Vorstufe bemerkbar, der ohnehin immer so klein wie möglich sein sollte; bei sehr hohen Widerstandswerten ergeben sich Toleranzen durch den endlichen Eingangswiderstand des OP.

Beispiel:

Für eine aktive Lautsprecherweiche soll ein Bessel-Tiefpaß mit einer Grenzfrequenz von 400 Hz berechnet werden. Der Widerstand wird mit R = 56 kΩ frei gewählt. Aus der Tabelle entnehmen wir die Konstante für ein Besseltiefpaßfilter mit k = 125 000. Damit ist (nach Gl. 1b):

$$C = \frac{125\,000}{400 \cdot 56} = 5{,}58\ nF$$

Für C verwenden wir also 5,6 nF aus der Normreihe E 12. Für R1 wird ein Einstellwiderstand mit 100 kΩ eingesetzt.

Nun hat man genügend Spielraum, mit der Grenzfrequenz einige Versuche zu machen und die Weiche vielleicht noch besser an die vorhandenen Lautsprecher anzupassen. Ist ein passender Abgleich gefunden, kann der Einstellwiderstand ausgemessen und durch eine Serienschaltung von Festwiderstand und niederohmigerem Trimmer ersetzt werden. Die Langzeitstabilität der Schaltung wird dadurch verbessert.

Für den Hochtonkanal wird entsprechend ein Besselhochpaß berechnet. Als Bandpaß für die Mittellage werden ein Tiefpaß und ein Hochpaß hintereinander geschaltet. Im allgemeinen wird man die Filter so abstimmen, daß die Grenzfrequenzen nebeneinanderliegender Kanäle übereinstimmen.

Die Verstärkung der Filter liegt bei v = 1,27 für ein Bessel- und bei v = 2,5 für ein Tschebyscheff-Filter mit ±1,5 dB Welligkeit. Abweichungen von diesen Werten ergeben sich durch den Abgleich: je größer die Bauteiletoleranzen waren, um so größer ist die Abweichung von der theoretischen Verstärkung.

Ankopplung und Speisung

Für die richtige Funktion der beschriebenen Filter ist es erforderlich, daß sie aus einem niederohmigen Generator gespeist werden. Man wird sie daher in aller Regel hinter einem Impedanzwandler anordnen.

Sehr günstig ist es auch, als Vorverstärker einen Operationsverstärker zu verwenden. Sein niedriger Ausgangswiderstand macht die Ankopplung problemlos.

Bei den Tiefpaßfiltern muß zur Vorstufe ein Gleichstromweg vorhanden sein; man wird sie also galvanisch koppeln. Bei symmetrischer Speisung muß das Gleichspannungspotential gegen Masse hierbei natürlich 0 sein, bei asymmetrischer Speisung sollte dieses Potential möglichst genau auf $U_B/2$ liegen. Bei Hochpaßfiltern stellt sich dieses Problem nicht.

Eine Ausgangsbelastung hat nur geringen Einfluß auf die Filtereigenschaften.

Die Speisung der Filter sollte möglichst symmetrisch erfolgen. Es ergeben sich dabei die einfachsten Schaltungen und die geringsten Koppelprobleme. Eine asymmetrische Speisung ist natürlich auch möglich; $-U_B$ ist dann mit Masse verbunden. Der nichtinvertierende Eingang des Operationsverstärkers muß auf $+U_B/2$ gelegt werden. Beim Hochpaß geschieht dies nach *Bild 3* dadurch, daß aus R1 ein Spannungsteiler aufgebaut wird. Der Wert der Einzelwiderstände muß doppelt so groß sein wie der errechnete Wert für R_1, da sie wechselspannungsmäßig parallel liegen. Der Abgleich des Filters wird nun mit R2 vorgenommen.

Beim Tiefpaß ist bei direkter Kopplung kein Spannungsteiler erforderlich, da der Ankoppelpunkt ohnehin auf $U_B/2$ liegen muß (s. o.). Bei Kondensatorkopplung wird ein Spannungsteiler an den Filtereingang gelegt; beide Widerstände sind gleich groß zu wählen.

Schließlich muß bei asymmetrischer Speisung der invertierende Eingang für Gleichspannung noch von Masse getrennt werden. Durch einen Kondensator in Serie mit dem Potentiometer wird dies erreicht. Dieser Kondensator muß ausreichend groß sein, damit die Funktion des Filters nicht beeinträchtigt wird.

Als Operationsverstärker können praktisch alle Standardtypen Verwendung finden. Besonders unproblematisch sind intern kompensierte Verstärker, wie z. B. der 741. Mit ihnen lassen sich die Filter auch auf Brettschaltungen aufbauen, ohne daß es zu Hf-Schwingneigungen kommt.

Selektive Filter

Im Gegensatz zu Hoch- und Tiefpässen besitzen selektive Filter eine obere und eine untere Grenzfrequenz, die verhältnismäßig nahe bei der Mittenfrequenz f_m liegen. Sie werden vor allem in selektiven Tonkreisen bei Fernsteue-

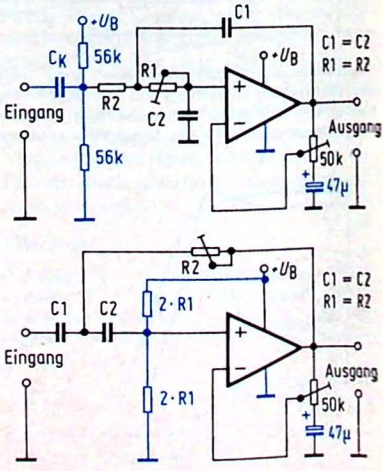


Bild 3. Eine asymmetrische Betriebsspannung erfordert einige zusätzliche (hier farblich hervorgehobene) Bauelemente. C_K ist so zu wählen, daß sein Blindwiderstand auch bei der tiefsten Betriebsfrequenz noch klein gegenüber R 2 ist

rungen, Telegrafieempfang und Funkfernschreibkonvertern verwendet. Ähnlich wie bei Hoch- und Tiefpaßfiltern liegt das Problem bei der Beschaffung der engtolerierten Bauteile. Daher wurden auch hier die bekannten Schaltungen auf einfache Abgleichmöglichkeiten hin untersucht. Besonders übersichtliche Verhältnisse ergaben sich hier bei Filtern mit Mehrfachgegenkopplung.

Ein selektives Filter wird durch Bandbreite b und Verstärkung v bei der Mittenfrequenz beschrieben. Die Bandbreite ist der Abstand der beiden Frequenzen, bei denen die Verstärkung um 3 dB, also etwa auf das 0,7-fache, gefallen ist. Zur Berechnung des Filters führen wir hierzu den Gütefaktor Q ein. Er ist definiert zu:

$$Q = \frac{f_m}{b} \qquad \text{(Gl. 2)}$$

Bild 4 zeigt die Schaltung eines selektiven Filters mit Mehrfachgegenkopplung für symmetrische und asymmetrische Speisung. Die Ankopplung an die Vorstufe, die auch hier wieder möglichst niederohmig sein muß, kann je nach der Potentiallage des Ankoppelpunktes direkt oder kapazitiv erfolgen. Eine Schaltungsänderung ist dabei nicht erforderlich.

Der Abgleich des Filters auf die gewünschte Mittenfrequenz erfolgt hier mit Hilfe des Widerstandes R3, der wieder als Trimmer mit dem doppelten berechneten Wert eingesetzt werden kann. Bei Verwendung von Bauteilen der Reihe E12 ist in jedem Falle ein Abgleich möglich, ohne daß sich die Bandbreite wesentlich ändert. Auch die Verstärkung wird durch den Abgleich nur unwesentlich verändert.

Die Berechnung selbst ist leider etwas komplizierter als bei den Hoch- und Tiefpässen. Mit einem Taschenrechner sind die Rechenprobleme jedoch schnell zu lösen.
Es gelten folgende Beziehungen:

$$R_2 = \frac{Q \cdot 10^6}{\pi \cdot f_m \cdot C}\ [\text{k}\Omega, \text{nF}, \text{Hz}] \qquad \text{(Gl. 3)}$$

$$R_1 = \frac{R2}{2\,v}\ [\text{k}\Omega] \qquad \text{(Gl. 4)}$$

$$R_3 = \frac{R1}{3{,}95 \cdot f_m{}^2 \cdot C^2 \cdot R1 \cdot R2 \cdot 10^{-11} - 1}\ [\text{k}\Omega, \text{nF}, \text{Hz}] \qquad \text{(Gl. 5)}$$

$$f_m = \frac{1{,}6 \cdot 10^5}{C} \sqrt{\frac{R_1 + R_3}{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}}\ [\text{k}\Omega, \text{nF}, \text{Hz}] \qquad \text{(Gl. 6)}$$

Beispiel:
Für einen Telegrafieempfänger soll ein Tonsieb berechnet werden. Die Mittenfrequenz sei 800 Hz bei einer Bandbreite von 25 Hz. Die Stufe soll 100fach verstärken; C sei 10 nF

$$Q = \frac{800}{25} = 32; \quad R_2 = \frac{32 \cdot 10^6}{\pi \cdot 800 \cdot 10} = 1273\ \text{k}\Omega$$

Wir wählen für R2 den Wert 1,2 MΩ Es ist nun wichtig, immer mit den korrigierten Werten weiterzurechnen.

$$R1 = \frac{1200}{2 \cdot 100} = 6\ \text{k}\Omega$$

Der nächstliegende Normwert der E-12-Reihe ist 5,6 kΩ Das Einsetzen dieses Wertes in Gl. 5 ergibt:

$$R3 = \frac{5{,}6}{3{,}95 \cdot 800^2 \cdot 10^2 \cdot 5{,}6 \cdot 1200 \cdot 10^{-11} - 1} = 0{,}35\ \text{k}\Omega$$

Setzen wir für R3 ein Trimmpoti mit 1 kΩ ein, so haben wir einen weiten Spielraum. Es lohnt sich sogar, diesen Einstellwiderstand an der Frontplatte des Empfängers anzubringen, um dem Ohr eine gelegentliche Abwechslung in der Tonhöhe zu gönnen.

Bei der etwas komplizierten Rechnung ist es empfehlenswert, eine Probe zu machen. Wir setzen hierzu die errechneten und danach korrigierten Werte in Gl. 6 ein und erhalten dabei die Frequenz mit unseren gewählten Bauelementen:

$$f_m = \frac{1{,}6 \cdot 10^5}{10} \sqrt{\frac{5{,}6 + 0{,}35}{5{,}6 \cdot 1200 \cdot 0{,}35}} = 805\ \text{Hz} \qquad \text{(Gl. 6)}$$

Es ergeben sich also 805 Hz. Toleranzen können mit R3 mühelos weggetrimmt werden.

Bandpaßfilter

Bei hohen Güten kann die Resonanzkurve nadelspitz werden. Schon die geringste Unstabilität im Sender oder Empfänger läßt die gewünschte Frequenz von der Spitze abrutschen. Für den praktischen Betrieb sind daher einzelne selektive Filter nicht zu empfehlen. Ein Filter mit einer oben abgeflachten Resonanzkurve und dabei noch wesentlich steileren Flanken läßt sich durch den Einsatz eines weiteren Operationsverstärkers aufbauen. Hierzu werden zwei gleichartige selektive Filter mit leicht gegeneinander versetzten Resonanzfrequenzen einfach hintereinander geschaltet („staggered tuning"). Eine nahezu ideale Durchlaßkurve ergibt sich, wenn die obere Grenzfrequenz des tieferen Filters mit der unteren Grenzfrequenz des höheren Filters zusammenfällt.

Die Gesamtverstärkung ist dann gerade:

$$v_g = \frac{v^2}{2} \qquad \text{(Gl. 7)}$$

Zur Dimensionierung kann man vereinfacht annehmen, daß die flache Kuppe des Schmalbandfilters etwa ebenso breit wird wie die Bandbreite eines Einzelfilters. Läßt man eine Einsattelung in der Mitte von einigen dB zu, so kann die Bandbreite des Filters trotz hoher Güte und damit Flankensteilheit noch wesentlich größer gemacht werden. Mit R3 ist der Abgleich auf die gewünschte Kurvenform sehr einfach. Soll mit einem Nf-Wobbler gearbeitet werden, so muß die Wobbelfrequenz sehr niedrig liegen, da sonst die Kurve auf dem Schirm völlig verzerrt wird. Ein Tongenerator und ein Nf-Voltmeter genügen zum Abgleich im allgemeinen völlig.

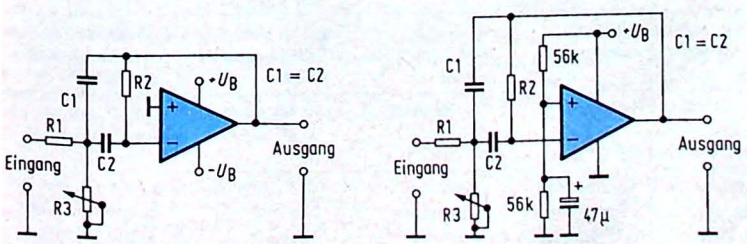


Bild 4. Die hier gezeigte Grundschaltung hat den Vorteil, daß sich die Resonanzfrequenz in weiten Grenzen mit nur einem Widerstand (R 3) verändern läßt

Literatur

Tietze – Schenk, Halbleiter Schaltungstechnik. Springer-Verlag, Berlin 1971

Brief aus Japan

Erste Anwendung von BSIT-LSI

Nippon Gakki Seizo K.K. (Japan Musical Instrument Co Ltd) gab neulich bekannt, daß es ihr in Zusammenarbeit mit Professor Nishizawa der Universität Tohoku gelungen ist, einen bipolaren statischen Induktionstransistor (BSIT) zu entwickeln und daß gleichzeitig LSI-Speicher und -Logik mit dem neuen BSIT verwirklicht wurden.

Im Gegensatz zum herkömmlichen Längs-SIT ermöglicht der neu entwickelte BSIT ein viel einfacheres Herstellungsverfahren. Außerdem wird er in integrierten Schaltungen bessere Eigenschaften aufweisen, z. B. Gatterverzögerungszeit $< 1 \times 10^{-9}$ s (Subnanobereich) und Leistungsaufnahme bemerkenswert geringer als bei CMOS.

Die Firma hat für nächstes Jahr vor, Audioverstärker und elektronische Orgeln, die die neue BSIT-LSI-Technologie verkörpern, auf den Markt zu bringen.

Nach dem bipolaren Transistor und MOS wird SIT als die dritte Transistorart eingestuft, obwohl er den beiden anderen Transistoren in der Arbeitsgeschwindigkeit, im Stromverbrauch und in der Integrationsdichte (um den Faktor 2 gegenüber einem bipolaren LSI- bzw. MOS-LSI-Gatter) überlegen ist. Es wird also erwartet, daß der erste praktische Einsatz von BSIT-LSI durch Nippon Gakki zur Erschließung anderer Anwendungsbereiche z. B. in der Computer- und Uhrenindustrie führen wird.

Vergleich zwischen FET und SIT: In einem FET erfolgt die Regelung des Stromflusses so, daß eine Bahn für Elektronen durch die Lieferung einer Spannung, die ihr Passieren verhindert, verengt wird. Infolge eines solchen Regelungssystems steigt die Spannung bei zunehmendem Stromfluß an, wodurch der Durchmesser der Bahn verengt wird. Dies ist ein Nachteil des FET.

Bei einem SIT wird dagegen eine Bahn in der Länge extrem verkürzt und im Durchmesser vergrößert, d.h. es entsteht eine Art Potentialwall. Die Strom- und Spannungsprobleme entfallen, und das Ergebnis ist ein Transistor mit hervorragender Linearität, der sich für große Ströme und hohe Spannungen eignet.

Zweitgrößter CB-Hersteller schließt alle Fabriken in Japan

Uniden Co. Ltd, der zweitgrößte CB-Hersteller in Japan, gab bekannt, daß die Produktion im Werk Yamagata im Norden Japans (1976: CB-Geräte-Produktion im Wert von 9850 Millionen Yen) eingestellt wird. Alle Mitarbeiter mit Ausnahme von denen, die bei der Firma in Tokio oder im Werk auf Formosa aufgenommen werden sollen, werden entlassen. In Anbetracht der großen Enfernung zwischen Yamagata und Tokio bzw. Formosa ist damit zu rechnen, daß alle Mitarbeiter entlassen werden.

Uniden stellte in den Werken in Tokio, Saitama, Yamagata und auf Formosa monatlich 280 000 CB-Geräte her. Wegen der Änderung in den USA im vorletzen Jahr von 23 auf 40 CB-Kanäle und des damit verbundenen starken Rückgangs der Ausfuhrquoten wurden die Werke in Tokio und Saitama geschlossen, während die Produktion in Yamagata und auf Formosa weiterging. Nach der jüngsten Aufwärtsentwicklung des japanischen Yen gegenüber dem US-Dollar und der erneuten empfindlichen Abnahme der an die USA exportierten Geräte mußte auch das Yamagata-Werk die Tore schließen. Uniden produziert also jetzt allein auf Formosa, wo die Herstellungskosten nur ein Drittel von denen in Japan betragen.

Bildplattensysteme: Matsushita zuversichtlich

Zur Zeit gibt es in Japan vier verschiedene Bildplattensysteme einschließlich des erst vor kurzer Zeit von Matsuhita angekündigten TMM-Systems (vgl. Heft 2/78, S. 45).

Bei den Systemen TMM und TED werden die Signale in einer Spiralrille auf der Platte aufgenommen. Auf der TED-Platte ergeben sich 280 Umdrehungen der Rille innerhalb von 1 mm des Durchmessers und auf der TMM-Platte 435 Umdrehungen (60 Minuten Wiedergabezeit auf einer Seite). Die Umdrehungen pro Minute betragen 1800 für die TED-Platte und 450 für die TMM-Platte. Der Unterschied des Durchmessers der beiden Platten führt natürlich zu verschiedenen Wiedergabezeiten, nämlich 10 Minuten für die TED- und 60 Minuten für die TMM-Platte.

Im MCA-Philips-System ist die Platte mit einer Aluminiumschicht versehen, die durch einen Laser bestrahlt wird. Infolge der Verwendung von Laserstrahlen werden wohl Sicherheitsmaßnahmen notwendig sein, ehe das Gerät auf den Markt kommt.

Beim RCA-System ist die Rille mit vielen Löchern versehen, die als Kapazitäten dienen, wenn der Abtaster darauf gelegt wird. Die Kapazität ändert sich je nach dem Zustand jedes Loches; diese Variationen liefern das Videosignal.

Matsushita ist sehr zuversichtlich; ein Firmensprecher sagte: „Wir haben alle zur Verfügung stehenden Systeme untersucht und verglichen und sind der Meinung, daß das TMM-System das beste für den Heimgebrauch ist. Wir werden unsere Patente gegen annehmbare Lizenzgebühren jedem Hersteller zugänglich machen."

Da jeder Hersteller aber seines gewählten Systems sehr sicher ist, kann man mit einem harten Konkurrenzkampf rechnen, sobald alle Hersteller ihre Modelle auf auf den Markt bringen – ähnlich der Konkurrenz auf dem VTR-Gebiet zwischen VHS und Betamax.

J. C.

System	TED	MCA-Philips	RCA	TMM
Hersteller in Japan	General Sanyo	Pioneer	Toshiba	Matsushita
Aufnahmeprinzip	Kontaktdruck	kontaktloses optisches System	elektrostatisches Kapazitätssystem mit Kontakt	Kontaktdruck
Abmessungen und Art der Platte	Ø 21 cm, beschichtet	Ø 30 cm, wie Langspielplatte	Ø 30 cm, wie Langspielplatte	Ø 30 cm, wie Langspielplatte
Wiedergabezeit (eine Seite)	10 Minuten	30 Minuten	30 Minuten 60 Minuten	30 Minuten 60 Minuten
Bemerkungen	wiederholte Wiedergabe, kurze Wiedergabezeit	wiederholte Wiedergabe, Laser verwendet	einfacher Aufbau des Spielers, keine vorübergehende Pause	lange Lebensdauer der Platte, keine vorübergehende Pause

Vor etwa einhundert Jahren begann mit der Erfindung des Fernsprechapparates die Entwicklung des heute weltweit ausgedehnten Fernsprechnetzes. Rund 400 Millionen Sprechstellen sind in diesem wichtigsten Kommunikationsnetz installiert. Nur über die kontinuierliche Einführung technischer Neuerungen konnte sich das Fernsprechnetz zu dieser Bedeutung entwickeln. Nach vielfältiger Prüfung der künftigen Anforderungen an das Fernsprechwesen wird die Sprechstellendichte weiter wachsen ohne daß heute eine Sättigung abzusehen ist. Die Elektronik dringt vermehrt in die Fernsprechtechnik vor, und sie ist der Anlaß für die folgende Übersicht. In der Fernsprechtechnik wird jedoch besonders deutlich, daß sich nur langfristig bessere Technologien mit echten Kosten- und Funktionsvorteilen durchsetzen können. Heute gilt das besonders für integrierte Baugruppen der Mikroelektronik, wobei neben einigen Beispielen der analogen Schaltkreistechnik insbesondere großintegrierte Funktionskomplexe der Digitaltechnik den Wandel in der Technik bestimmen.

Herbert Ebel
Gerhard Wiest

Elektronik in der Fernsprechtechnik

1. Teil

Struktur des Fernsprechsystems

Das Fernsprechnetz jedes Landes ist nach dem Schema von *Bild 1* aufgebaut.

Sprechstellen (Haupt- und Nebenstellen)

Die Teilnehmer-Apparate enthalten mindestens eine Anrufeinrichtung (z. B. Wecker), eine Wähleinrichtung (z. B. Nummernschalter) und die Sprecheinrichtung (Mikrofon, Telefonkapsel, Brückenschaltung). Bei Bedarf kann ein Fernsprechapparat noch mit weiteren Einrichtungen ausgerüstet sein, wie z. B. Gebührenanzeigern, Tasten oder Schaltern zu anderen Sprechstellen (Reihenanlagen, Key-Systeme), Münzkassiereinrichtungen, Freisprechmikrofon und Lautsprecher, automatisch arbeitende Wähleinrichtungen und anderes mehr. Die Sprechstellen sind über eine zweiadrige Leitung mit der Vermittlungsstelle verbunden. Diese Leitung überträgt neben den abgehenden und ankommenden Sprachsignalen auch den Speisestrom (bei deutschen Vermittlungsstellen etwa zwischen 20 mA und 50 mA) und alle erforderlichen Signale für das Wählen und Rufen.

Endvermittlungsstellen

Diese sind meist im geografischen Mittelpunkt der zugehörigen Sprechstellen aufgestellt. Über Speisebrücken erfolgt die Stromversorgung der Sprechstellen. Koppelnetze führen die Durchschaltung zum gewünschten Teilnehmer (Innenverbindung) oder zu einer weiterführenden Leitung aus.

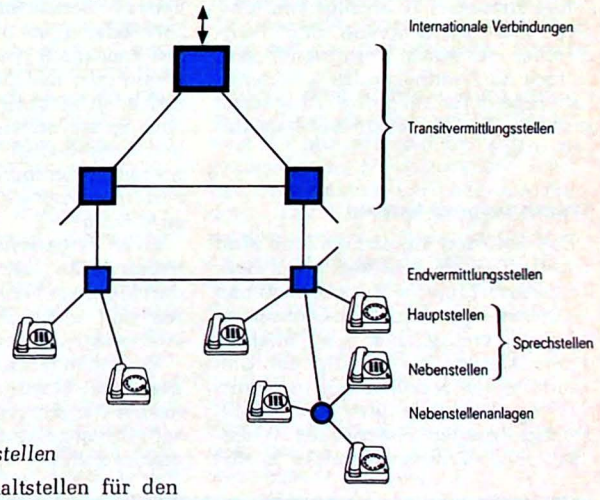


Bild 1. Struktur des Fernsprechnetzes

Transitvermittlungsstellen

Das sind die Schaltstellen für den Fernverkehr. Viele Leitungen laufen hier zusammen. Je nach Lage im vielmaschigen Fernsprechnetz arbeiten sie für den Bezirksverkehr, für den nationalen oder internationalen Fernverkehr nach unterschiedlichen Bedingungen. Die Leitungsführung erfolgt meist vierdrähtig (getrennt für die Sprechströme beider Übertragungsrichtungen).

Elektronik in den Sprechstellen

Mikrofonkapsel, Telefonkapsel, Wähleinrichtung und Rufeinrichtung sind die wichtigsten Baugruppen jedes Teilnehmerapparates. Diese Elemente erfüllen zum erheblichen Teil elektroakustische und elektromechanische Funktionen, die sich nur teilweise durch elektronisch arbeitende Schaltmittel im Prinzip ersetzen lassen. Besondere Beachtung verdienen folgende Forderungen:

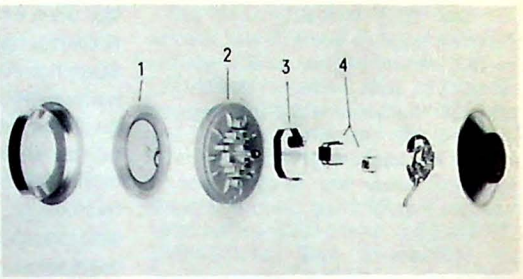
- Speisung aus der Vermittlungsstelle über zweiadrige Anschlußleitungen (bis etwa 10 km Länge);
- Berücksichtigung der elektrischen Beeinflussung dieser Leitungen (aus Starkstromnetzen, durch Blitzschlag u. ä.)
- hohe mechanische Festigkeit des Fernsprechapparates gegenüber Schlag, Stoß und Fall;
- übertragungstechnische Grenzen für alle Signale (Sprachsignale, Wecker- oder Ruflautstärke, Wählsignale);
- große Zuverlässigkeit der Teilnehmerapparate, da Fehlerbeseitigung beim Fernsprechteilnehmer sehr hohe Kosten verursacht.

Dipl.-Ing. Herbert Ebel, geboren 1925, studierte Fernmeldetechnik an der TH Karlsruhe. Seit 1953 tätig bei der Siemens AG, Zentrallaboratorium für Nachrichtentechnik. Seit 1971 ist er Abteilungsleiter und verantwortlich für Entwicklung und Technik der Fernsprech-Endgeräte.

Dipl.-Ing. Gerhard Wiest, geboren 1937 in Ahlen. Studium der Nachrichtentechnik an der TU Stuttgart. Seit 1962 bei der Siemens AG im Zentrallaboratorium für Nachrichtentechnik tätig. Forschungs- und Entwicklungsaufgaben, elektronische Vermittlungstechnik, seit 1975 ist er dort Abteilungsleiter.

Bild 2a. Aufbau des piezoelektrischen Fernsprechmikrofons TS 71 von Siemens

1 = Piezokeramischer Schallwandler
2 = Trägerplatte
3 = Verstärker mit Kühlblech
4 = Diodenbrücke



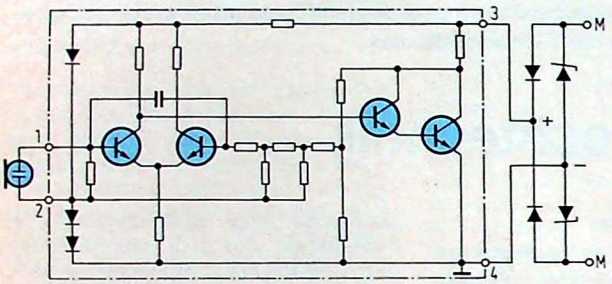


Bild 2b. Schaltung mit integriertem Verstärker

Unter diesen Bedingungen finden elektronische Einrichtungen schon in einfachen Telefonapparaten erfolgreich Anwendung. *Die Stärke der Elektronik liegt jedoch besonders dort, wo zusätzliche Funktionen zu erfüllen sind und neue Leistungsmerkmale den Fernsprecher zu einem leistungsfähigen, einfach zu handhabenden Kommunikationsgerät für zukünftige Ansprüche gestalten.* Einige Beispiele sollen dies erläutern.

Transistorsprechkaspeln

Die üblichen Kohlemikrofone sind heute auf einem sehr hohen Entwicklungsstand. Einfache Konstruktion und weitgehend automatisierte Großserienfertigung ermöglichen sehr niedrige Herstellkosten. Das Prinzip der Umwandlung der Schallenergie in elektrische Sprechströme über den schalldruckgesteuerten elektrischen Widerstand einer Kohlegrießstrecke besitzt ein Übertragungsmaß, das von keinem anderen bisher bekannten physikalischen Wandlerprinzip erreicht wird. Trotzdem bleiben zwei wesentliche Wünsche unerfüllt:
Verschleißunabhängige, unbegrenzte Lebensdauer, um die hohen Kosten für den Austausch einer Sprechkapsel zu eliminieren und hohes Übertragungsmaß auch bei niedrigen Speiseströmen ohne Speiseverluste, um die wirtschaftlich vorteilhaften Anschlußleitungen geringen Aderndurchmessers (z. B. Leiterdurchmesser 0,4 mm) besser nutzen zu können.

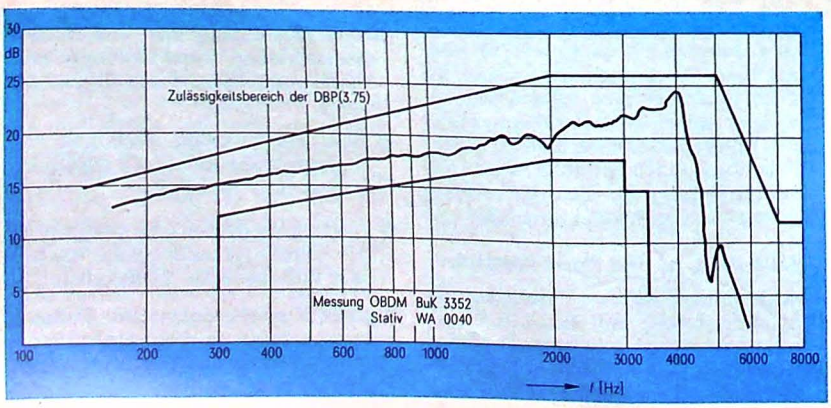
Einer Verbesserung der Sprachübertragungsgüte bei Kohlemikrofonen durch weitere Verminderung der linearen und nichtlinearen Verzerrungen sind praktische Grenzen gesetzt.

Vorstehende Forderungen sind dagegen mit einem kostengünstigen, linearen Wandlersystem zu erfüllen, dessen Ausgangssignal über einen Tonfrequenzverstärker auf das gewünschte Maß angehoben wird. Der Kostenrahmen läßt nur einfachste Aufbauprinzipien zu.

In *Bild 2a* ist ein Fernsprechmikrofon mit seinen wesentlichen Eigenschaften dargestellt. Es enthält eine einfache Piezomembran als Schallwandler, einen monolithisch integrierten, stark gegengekoppelten Verstärker und – zur polungsunabhängigen Anschaltung – eine Gleichrichterbrücke, die gleichzeitig Schutzdioden einschließt, welche den integrierten Verstärker vor Überbelastung und Zerstörung durch Spannungsstöße aus der Leitung schützt (*Bild 2b*). Neben der praktisch unbegrenzten Lebensdauer dieses Mikrofons und seiner übertragungstechnisch erheblich verbesserten Qualität (z. B. der Frequenzgang des Übertragungsmaßes, der im Übertragungsbereich 300...3400 Hz den Dämpfungsverlauf des Anschlußkabels kompensiert; vgl. *Bild 2c*) ist besonders das vom Speisestrom unabhängige Übertragungsmaß von Vorteil, da höhere Widerstände in längeren Anschlußleitungen keine Speiseverluste (ΔSBD in Bild 2*d*) mehr mit sich bringen.

Wähltastaturen für Fernsprechapparate

Die für den Benutzer auffallendste Änderung am Fernsprechapparat ist der durch die Elektronik ermöglichte Übergang von der konventionellen Wählscheibe zu einer Wähltastatur (*Bild 3a*). Die Tastatur ist wesentlich



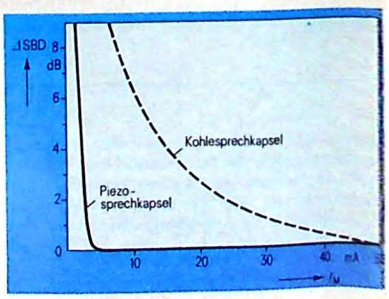


Bild 2d. Einfluß des Mikrofonstromes auf das Übertragungsmaß

◄ Bild 2c. Frequenzgang des Übertragungsmaßes

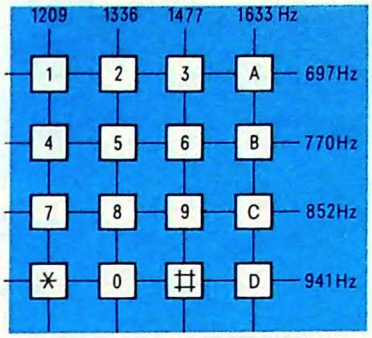
einfacher zu bedienen. In vielen Fällen wird auch der Verbindungsaufbau erheblich beschleunigt und schließlich werden mit der Einführung der Wähltastatur neue Leistungsmerkmale gefördert, wie z. B. Kurzwahl (häufig anzurufende Ziele sind z. B. mit nur zwei Tastenbetätigungen zu erreichen) oder Anrufwiederholung (das zuletzt angewählte Ziel kann mit nur einem Tastendruck erneut angerufen werden). Tastwahlapparate mit dem besonders wirtschaftlichen Dioden-Erd-Verfahren (DEV) sind in Nebenstellenanlagen schon seit Jahren eingeführt. Sie nutzen die zum Weitergeben bestehender Sprechverbindungen vorhandene Erdleitung für die Funktion der Tastwahl aus [1]. Sprechstellen im öffentlichen Wählnetz sind über zwei Adern angeschlossen und besitzen diese Möglichkeit nicht. Ihre Wähltastaturen sind daher auf eines der nachfolgend beschriebenen Wählverfahren angewiesen.

Wähltastatur MFV (Mehrfrequenzverfahren)

Zur Signalisierung von Tastwahlsprechstellen zu neuzeitlichen Vermittlungsstellen wendet man nach internationalen Vereinbarungen (CCITT, Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique) einen Mehrfrequenzcode an. Für die Dauer eines jeden Tastendrucks werden im Fernsprechapparat zwei Frequenzen erzeugt und zur Vermittlungsstelle übertragen. Das Frequenzschema mit Zifferncode ist in *Bild 3b* dargestellt. Neben den Zifferntasten 1...0 sind zwei weitere Signale für neue Dienste vorgesehen. Das Frequenzraster läßt darüber hinaus noch Raum für vier weitere Sondersignale.

Wähltastatur IWV (Impulswählverfahren)

Vermittlungsstellen bisheriger Bauweise sind für Ziffernwahl mittels Nummernscheibe eingerichtet. Ihre Umrüstung auf MFV-Empfänger für Tastwahlapparate ist zwar möglich, in vielen Fällen (hoher Anteil von Nummernscheibenfernsprechern) aber nicht wirtschaftlich. Daher hat man Wähltastaturen geschaffen, die sich – praktisch austauschbar gegen Nummernschalter – unmittelbar an konventionelle Wählanlagen anschließen lassen. Sie enthalten einen MOS-Speicher und ein Steuerwerk für die gesamte Rufnummer, da der Benutzer mittels Tastatur die Rufnummer schneller eingeben kann als mit der Wählscheibe. Die MOS-Schalt- und Speicherkreise mußten hierzu so dimensioniert werden, daß ihre Energieversorgung aus der Speisebrücke der



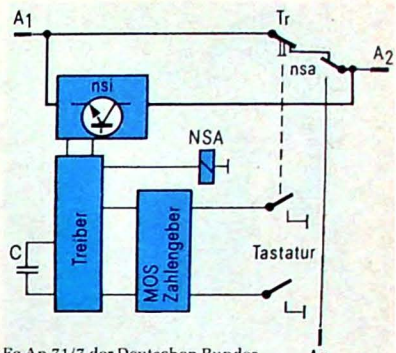


Bild 3. Siemens Masterset 113 – Tastwahlfernsprecher Fe Ap 71/7 der Deutschen Bundespost. a) MFV-Tastwahl – Frequenzschema, b) IWV-Tastwahl – Blockschaltbild

Vermittlungsstelle erfolgen kann. Ein Blockschaltbild zeigt *Bild 3c*. Die Bundespost bietet solche Apparate jetzt auch nach Wahl für das öffentliche Netz an.

Automatische Wähleinrichtungen

Elektronische Speicher und Steuerungen ermöglichen sehr komfortable, einfach zu handhabende Wähleinrichtungen wie den Namentaster 1032 electronic (*Bild 4*). Schnell, bequem und sicher lassen sich 30 gespeicherte Rufnummern über jeweils eine zugehörige Namentaste mit nur einem Tastendruck wählen. Das Einspeichern dieser Rufnummern ist so einfach wie das Wählen an einem normalen Tastentelefon. Die Tastatur kann weiter zum Wählen beliebiger nicht gespeicherter Rufnummern verwendet werden. Für die jeweils zuletzt mit der Wähltastatur eingegebene Rufnummer ist Wahlwiederholung mit nur einem Tastendruck möglich. Zusätzlich zur Signalisierung der Betriebsabläufe mit farbigen Leuchtdioden ist eine einstellige Leuchtziffernanzeige zur Kontrolle der gespeicherten Rufnummern (bei der Wahl oder im Prüflauf) vorgesehen. Das Gerät enthält ferner eine Lauthöreinrichtung, mit der sich der Aufbau einer Verbindung auch ohne Abheben des Handapparates akustisch verfolgen läßt.

Münzfernsprecher

Münzfernsprecher für weltweite Selbstwahl, wie sie von der Deutschen Bundespost derzeit eingeführt werden (*Bild 5*), erfordern den Einsatz relativ hochwertiger Münzen (z. B. DM 5.–). Daraus folgt, daß der Benutzer während des Gesprächs exakt über sein Guthaben informiert werden muß und das Restguthaben zum Führen nachfolgender Gespräche verwendet werden kann oder optimal zurückgegeben werden muß.

Gleichzeitig muß die Münzprüfung sehr präzise arbeiten, um die Verwaltung vor Mindereinnahmen durch angenommenes „Fremdgeld" zu schützen. Der schnellere Verbindungsaufbau durch Tastwahl ist gerade bei Münzfernsprechern erwünscht, um Wartezeiten für nachfolgende Benutzer abzukürzen und die relative Verfügbarkeit der Einrichtung für die bezahlte Sprechzeit zu verbessern. Hinzu kommt die Notwendigkeit, bestimmte Rufnummern (z. B. die Telegrammaufnahme der Post) zu sperren, andere Rufnummern (z. B. Feuerwehr, Polizei oder Notarzt) aber ohne Münzeinwurf erreichbar zu machen.

Bild 4. Siemens Masterset 111 mit Namentaster 1032 electronic

Bild 5. Münzfernsprecher MüFw 20 für weltweiten Fernsprechdienst

Die Aufgabe der Elektronik in diesem Gerät ist es, den Münzeneinwurf laufend zu überwachen, Münzen zu prüfen, die Werte geprüfter Münzen zu einem Guthaben aufzusummieren und der auflaufenden Gebührenforderung gegenüberzustellen. Das geschieht mit einem Rechen- und Steuerwerk aus LSI-Schaltungen [1]) in P-MOS-Technologie, welches mit Programm- und Datenspeichern gleicher Technologie zusammenarbeitet. Diese Elektronik steuert dann die peripheren Baugruppen des Münzfernsprechers, zu denen die Kassier- und Rückgabemagneten für die Münzen, die Restguthabenanzeige und die optische Nachzahlaufforderung gehören.

Elektronisch gesteuerte Fernsprechvermittlungssysteme

Ein elektronisch gesteuertes Fernsprechvermittlungssystem gliedert sich in folgende drei Funktionsblöcke (*Bild 6*).

a) *Vermittlungstechnische Peripherie*

Die vermittlungstechnische Peripherie besteht aus dem *Koppelnetz* zur Verbindung daran angeschalteter Einrichtungen,

- der Teilnehmer in *Internverbindungen* über Teilnehmersätze (TS) und Internsätze (IS) wobei die Systemsteuerung am Teilnehmersatz den Verbindungswunsch erkennt und über den Internsatz, den Teilnehmern beim Verbindungsaufbau entsprechende Signale gibt (frei, besetzt, Ruf), im Gespräch die Sprechstellen mit dem Speisestrom versorgt und das Gespräch auf Einhängen überwacht,
- der Teilnehmer in *Externverbindungen* über *Teilnehmersätze* und *gehende/kommende* Sätze (GS/KS), wobei die Sätze in einer Externverbindung analoge Funktion wie bei der Internverbindung ausführen.

b) Zugriffssystem zur Kopplung der vermittlungstechnischen Peripherie mit der Systemsteuerung.

c) Systemsteuerung zur Erkennung von Verbindungswünschen, Aufnahme der Wahlinformation, Gesprächsdurchschaltung und Gesprächsauslösung bei Gesprächsende.

In allen vermittlungstechnischen Funktionsblöcken sind heute bereits elektronische Bauteile eingesetzt.

[1]) Large Scale Integration

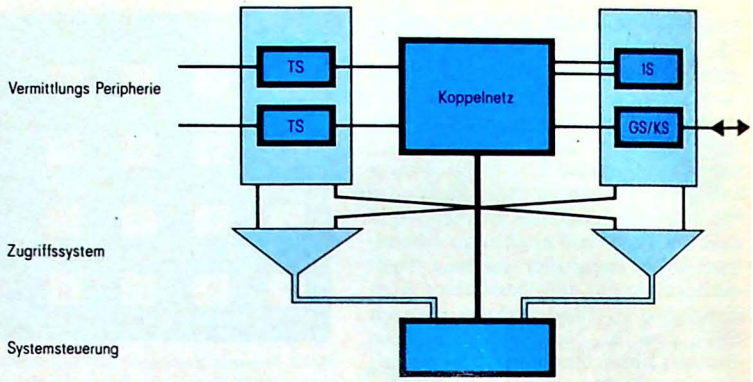


Bild 6. Grundstruktur einer Fernsprechvermittlung. Erläuterung im Text

Elektronik in der vermittlungstechnischen Peripherie

Die vermittlungstechnische Peripherie gliedert sich gemäß Bild 6 in das Koppelnetz mit den daran angeschalteten Teilnehmer-Sätzen und Verbindungs-Sätzen.

Elektronische Koppelnetze

Die Koppelnetze heutiger Vermittlungssysteme mit galvanischer Durchschaltung der Gespräche über die verschiedensten Durchschalteelemente (z. B. Wähler, Crossbarschalter, Minikontakte) zeichnen sich durch folgende Merkmale aus:

- Hohe Übertragungsqualität mit vernachlässigbarer Durchgangsdämpfung durch kleinste Koppelpunktsdurchgangswiderstände und minimaler Gesprächskopplung durch extrem hohe Koppelpunktssperrwiderstände, die auch zu sehr hohen Nebensprechdämpfungswerten führen (typ. 80 dB).
- Große übertragungstechnische Bandbreite (Gleichspannungssignale bis zu Frequenzbereichen mit vielen MHz).
- Besondere Robustheit des Koppelnetzes gegenüber hohen Betriebs- und Fremdspannungen (z. B. Bahnbeeinflussung, Blitzschlag)
- Große Zuverlässigkeit des Koppelnetzes durch Dezentralisierung der Durchschalteelemente einer Sprechverbindung, mit entsprechend leichter Wartbarkeit.

Im Gegensatz zu Koppelnetzen mit galvanischer Durchschaltung, müssen *alle* elektronischen Koppelnetze vor den „elektronikfeindlich hohen Spannungen" der vermittlungstechnischen Umgebung geschützt werden. Dazu sind entsprechende Entkoppelglieder in Teilnehmer- und Verbindungssätzen erforderlich (meist Entkoppelübertrager). Diese verursachen gegenüber Koppelnetzen mit galvanischer Durchschaltung, welche keine Entkoppelglieder benötigen, zusätzliche Dämpfungsverluste, die zumindest fallweise mit Verstärkern kompensiert werden müssen, und Bandbreitenbegrenzungen für die an das Koppelnetz angeschalteten Geräte. Daneben können Teilnehmer-Speisung und Signalisierung (z. B. Ruf) nicht mehr von den zentralen Verbindungssätzen erfolgen, sondern sind in den dezentralen Teilnehmer-Sätzen einzukoppeln.

Im einzelnen unterscheidet man bei elektronischen Koppelnetzen zwischen Raummultiplex- und Zeitmultiplexdurchschaltungen.

(Schluß folgt)

Prof. Walter Bruch

Von der Tonwalze zur Bildplatte

100 Jahre Ton- und Bildspeicherung

Der neue Phonograph, das Modell nach Bild 31 konnte auch Musik wiedergeben, war „gesellschaftsfähig" geworden. Auch der „Eiserne Kanzler" hatte sich eine Vorführung nicht entgehen lassen. Aus Wangemanns Reiseabrechnung (*Bild 41*), die ich in USA ausgegraben habe, ist zu ersehen, daß Dr. Wangemann einige Tage in Friedrichsruh zugebracht hat und für diese Tage kein Hotel und kein Essen abrechnete, also Bismarcks Gast war. Aus der Reiseabrechnung ist weiter zu ersehen, daß die Firma Siemens und Halske einen Teil der Kosten übernahm. Aus einem Brief sieht man, daß über Siemens dem Kaiser ein Phonograph überlassen wird (*Bild 42*). Ergänzend die Übersetzung eines anderen Briefes, betreffend einen Phonographen mit Wassermotor für den Walzenantrieb [30].

„

7. November 1889
Mr. English,

Machen Sie einen der letzten Wassermotor-Phonographen fertig, bringen Sie ihn in erstklassigen Zustand und machen ein Schild daran wie folgt: „Dieser Phonograph ist Fried. Krupp übergeben worden von seinem Erfinder EDISON". Dazu wünschen wir, daß Sie 200 „blanks" und ein paar Dutzend Musikzylinder senden. Lassen Sie mich wissen, wenn das Obige zur Verschiffung fertig ist, so daß ich Herrn Krupp darüber weiter berichten kann.

Hochachtungsvoll
gez. Thomas A. Edison

"

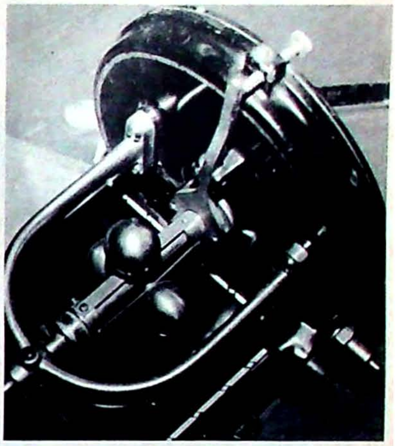
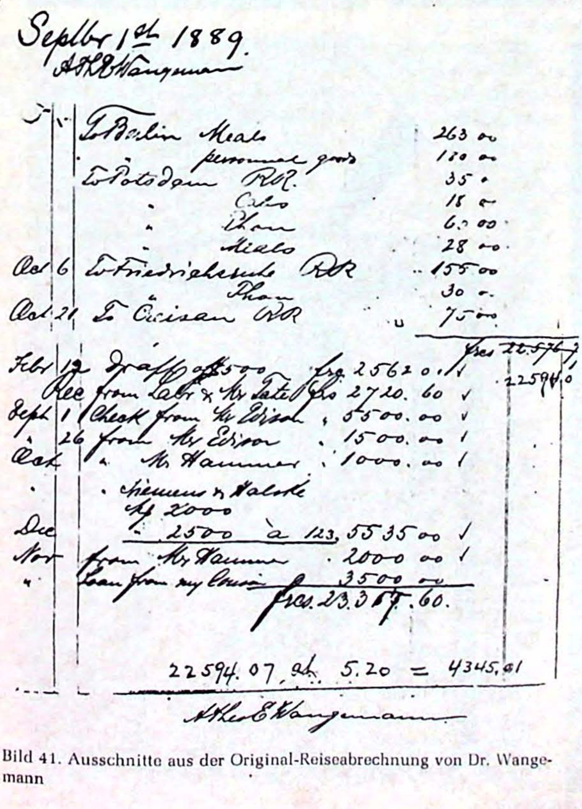


Bild 43. Der Antrieb mit „Wassermotor". Elektrizität war 1889 nur vereinzelt in den Wohnungen, fließendes Wasser schon eher



Septbr 1st 1889.
A.Th.E.Wangemann

		To Berlin Meals	263 00
		" personal goods	130 00
		To Potsdam RR.	35 "
		" Cabs	18 00
		" Phon	6.00
		" Meals	28 00
Oct	6	To Friedrichsruh RR	155 00
		" Phon	30 "
Oct	21	To Edison RR	75 00

Frcs 22.576.7 / 22594.0

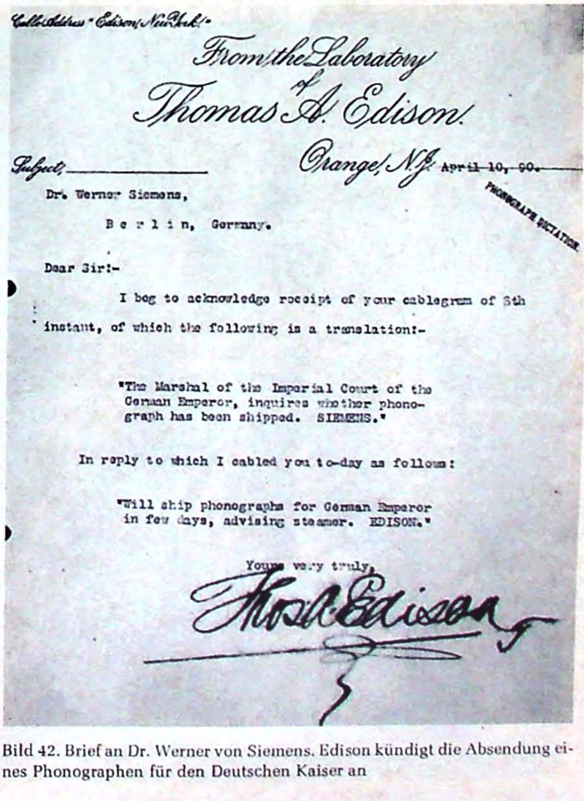
Febr	12	draft of $500	frs 2562 0.1 ✓
		Rec from Labr & Mr Tate	frs 2720. 60 ✓
Sept	1	Check from Mr Edison	5500.00 ✓
"	26	from Mr Edison	1500.00 ✓
Oct		" Mr Hammer	1000.00 ✓
"		" Siemens & Halske $ 2000	
Dec		" 2500 à 123,	5535 00 ✓
Nov		from Mr Hammer	2000 00 ✓
"		Loan from my Cousin	3500 00

Frcs. 23.367.60.

22594.07 at 5.20 = 4345.01

A.Th.E.Wangemann

Bild 41. Ausschnitte aus der Original-Reiseabrechnung von Dr. Wangemann



Cable Address "Edison, New York."

From the Laboratory of Thomas A. Edison.

Orange, N.J. April 10, 90.

Subject

PHONOGRAPH DICTATION

Dr. Werner Siemens,

Berlin, Germany.

Dear Sir:-

I beg to acknowledge receipt of your cablegram of 8th instant, of which the following is a translation:-

"The Marshal of the Imperial Court of the German Emperor, inquires whether phonograph has been shipped. SIEMENS."

In reply to which I cabled you to-day as follows:

"Will ship phonographs for German Emperor in few days, advising steamer. EDISON."

Yours very truly,

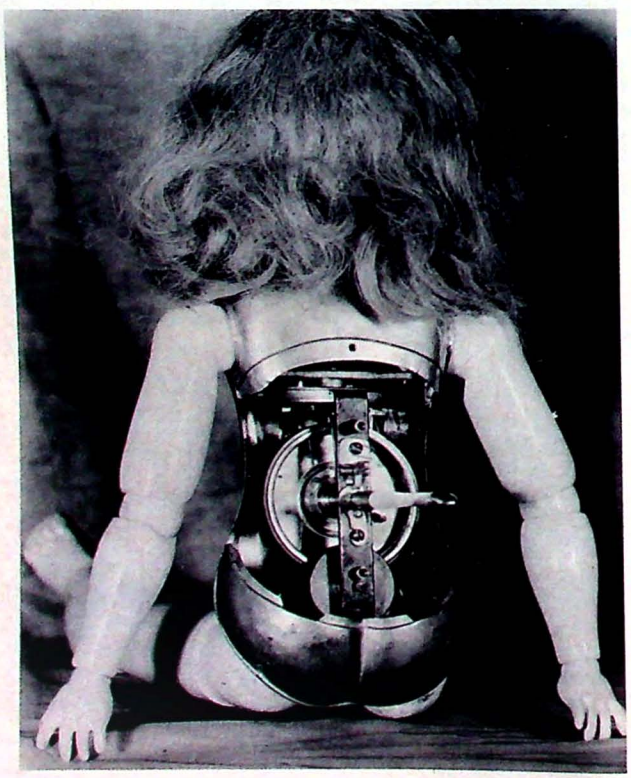
Thos A. Edison

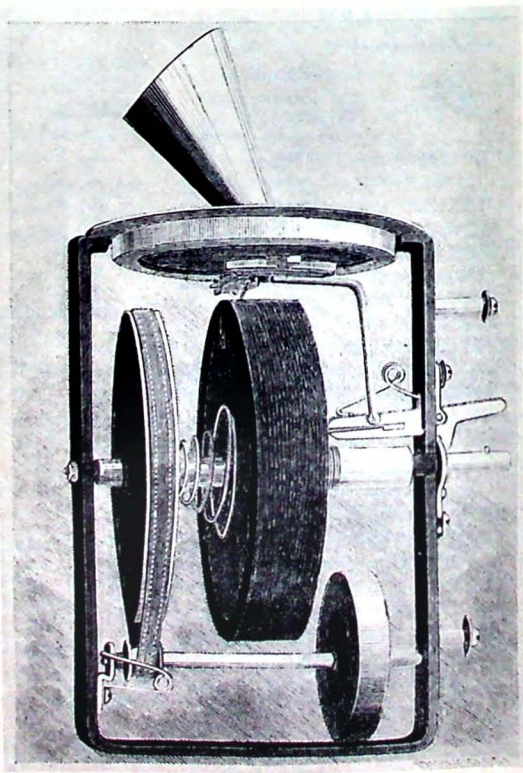
Bild 42. Brief an Dr. Werner von Siemens. Edison kündigt die Absendung eines Phonographen für den Deutschen Kaiser an

Elektrizität hatte man damals erst in wenigen Wohnungen, auch liefen die Elektromotoren nicht sehr gleichmäßig, Wasseranschluß war wohl überall (*Bild 43*). Ich möchte das Gesicht von Frau Krupp gesehen haben, als der Wasserzulauf und der Wasserablauf zu und von ihrem Salon gelegt wurde.

Die Diktiermaschine wurde nicht zu dem Geschäft, das man sich versprochen hatte. Das wurde stattdessen vorerst die sprechende oder singende Puppe. Mit einem Kinderlied fing es an, mit Kinderliedern ging es weiter. Der große Phonograph war ziemlich teuer, für den Betrieb einer Puppe konnte man ihn auf ganz wenig Teile reduzieren (*Bild 44*). Interessant ist, daß man heute sprechende Puppen oder auch ein anderes Spielzeug, „den lachenden Sack", kaufen kann, die sich nur ganz unwesentlich von den Sprechgeräten in den Puppen unterscheiden, die vor etwas mehr als 85 Jahren in Amerika gebaut wurden. *(Fortsetzung folgt)*

Bild 44. Sensationell waren Edisons sprechende oder singende Puppen. Jede Walze war von einem jungen Mädchen besprochen oder besungen. Unter 12 verschiedenen Programmen konnte man auswählen, natürlich war „Mary had a Little Lamb" der Renner.





Horst Pelka

In der vorliegenden 17. Folge schließt der Verfasser die Beschreibung des Unterprogramms Reaktionszeittest ab.

Praxis mit Mikroprozessoren

17. Teil

Der nachfolgende Befehl schließt wieder die Schleife so lange, bis das Register D den Wert Null erreicht hat. Er steht auf

Adresse ØØBB mit Daten C2
Adresse ØØBC mit Daten B2 und
Adresse ØØBD mit Daten ØØ.

Hat das Register D den Wert Null erreicht, kann das Programm zur

Adresse ØØBE mit Daten C9

gelangen. Der Befehl „RET" ist ein Rückkehrbefehl zum vorhergehenden Programm. Es wird jetzt zunächst die Rückkehradresse aus dem Kellerspeicher geholt, d. h. aus

Adresse ØØF5 die Daten 7A und
Adresse ØØF6 die Daten ØØ.

Jetzt wird das Programm auf

Adresse ØØ7A mit Daten DB und
Adresse ØØ7B mit Daten EC

fortgesetzt. Der letzte Eingabe-Befehl „lädt den Akkumulator mit den Daten des Kanales A". Die nachfolgende UNDierung mit dem Bit-Muster DF und anschließende Ausgabe bringt die Klemme PA5 des Kanales A auf L-Pegel und schaltet damit die Lampe als Zeichen des Beginnes des Reaktionstestes ein. Die Befehle stehen auf den

Adressen ØØ7C mit Daten 6E
Adresse ØØ7D mit Daten DF
Adresse ØØ7E mit Daten D3
Adresse ØØ7F mit Daten EC.

Es erscheint nach Adresse ØØ7B die Eingabe mit

Adresse ECEC und Daten XX,

die vom augenblicklichen Stand des Kanales A abhängen, dann erfolgt die UNDierung, nach dem Befehl auf Adresse ØØ7F erfolgt die Ausgabe mit

Adresse ECEC und Daten XX,

die vom Spielstand des Kanales A abhängen. Als Vorbereitung für die jetzt folgenden Zeitschleifen werden die Inhalte der Register B, C und D auf definierte Werte gesetzt. Und zwar das Register B auf Null, das Register C auf dezimal 42 = hexadezimal 2A und das Register D auf Null. Diese Befehle stehen auf

Adresse ØØ8Ø mit Daten Ø6
Adresse ØØ81 mit Daten ØØ
Adresse ØØ82 mit Daten ØE
Adresse ØØ83 mit Daten 2A
Adresse ØØ84 mit Daten 16 und
Adresse 0085 mit Daten ØØ.

Der nächste Befehl dekrementiert das Register B. Da das Register B vorher auf Null gesetzt wird, ist der Inhalt des Registers B nach einmaligem Dekrementieren FF, welches dezimal ausgedrückt 255 ist. Dieser Befehl steht auf

Adresse ØØ86 mit Daten Ø5.

Der nachfolgende Sprungbefehl „JNZ RZEI" läßt so lange das Programm auf Adresse ØØ86 zurückgehen, bis das Register B wieder einen Nulldurchgang zeigt. Wollen wir dieses mit unserem Mikroprozessor in Einzelschritten verfolgen, müßten wir also 256mal die Schleife durchfahren. Es ist daher sinnvoll, zur Beobachtung das Register B nicht mit Null, sondern mit Ø2 zu laden, ferner das Register C nicht mit 2A, sondern mit Ø1, dann kann man diese Schleifen leichter beobachten. Eine andere Hardware-Möglichkeit wird in einer der nächsten Folgen besprochen.

Vergessen Sie aber bitte nicht, wenn Sie das Programm endgültig benutzen wollen, die alte Programmierung wiederherzustellen. Der bedingte Sprungbefehl steht auf

Adresse ØØ87 mit Daten C2
Adresse ØØ88 mit Daten 86 und
Adresse ØØ89 mit Daten ØØ.

Hat das Register B den Inhalt Null erreicht, geht das Programm auf

Adresse ØØ8A mit Daten ØD

weiter. Es handelt sich um den Befehl „DCR C", das Register C wird bei jedem Durchlauf dekrementiert. Der nachfolgende Sprungbefehl läßt das Programm immer wieder zur Adresse ØØ86 zurückgehen, bis auch das Register C den Wert Null erreicht hat, in diesem Falle läuft das Register C aber nicht 256mal durch, sondern nur 42mal. Der dazugehörige Sprungbefehl steht auf

Adresse ØØ8B mit Daten C2
Adresse ØØ8C mit Daten 86 und
Adresse ØØ8D mit Daten ØØ.

Der nachfolgende Befehl schafft wieder die Anfangsbedingung für das Register C und setzt dieses auf dezimal 42 = hexadezimal 2A. Er steht auf

Adresse ØØ8E mit Daten ØE
Adresse ØØ8F mit Daten 2A.

Jetzt wird das Register D vom Inhalt Null hochgezählt. Wenn Sie nach Bild 23 durch Verbinden der Klemmen 11 und 12 a einen Wait-Zyklus eingeschoben haben, ist jeder Durchlauf über

Adresse ØØ9Ø mit Daten 14

in der Schleife 100 ms lang. Es erfolgt also alle 100 ms eine Abfrage, ob die Reaktionstaste auf Klemme PC 7 gedrückt ist. Ist sie nicht gedrückt, erfolgt nach Adresse ØØ97 ein Rücksprung auf Adresse ØØ86, d. h. die Zeitschleife 100 ms wird erneut durchfahren. Dabei zählt das Register D bei jedem Durchgang um 1 weiter, so daß die Anzahl der Schleifen ein Maß für eine Reaktionszeit bis zum Drücken der Taste ist. Die Abfrage, ob die Taste gedrückt ist, geschieht mit den Befehlen „IN ØEEH" und „ANI 8ØH". Sie stehen auf

Adresse ØØ91 mit Daten DB
Adresse ØØ92 mit Daten EE.

Die Eingaben auf

Adresse EEEE mit Daten XX,

je nach dem, ob die Taste gedrückt ist oder nicht und die Selektion der Klemme PC 7 auf

Adresse ØØ93 mit Daten E6 und
Adresse ØØ94 mit Daten 8Ø.

War die Taste gedrückt, ist nach dem UNDieren mit 8ØH der Inhalt des Akkumulators nicht mehr Null, der Sprungbefehl „JZ RZEI" auf

Adresse ØØ95 mit Daten CA
Adresse ØØ96 mit Daten 86 und
Adresse ØØ97 mit Daten ØØ

wird nicht befolgt. Mit dem Befehl „MOV A,D" wird der Inhalt des Registers D zur nachfolgenden Dezimalkorrektur in den Akkumulator geladen. Der Befehl steht auf

Adresse ØØ98 mit Daten 7A.

Die Dezimalkorrektur erfolgt mit dem Befehl „DAA" auf

Adresse ØØ99 mit Daten 27.

Die zu einer Dezimalzahl korrigierte Zeiteinheit (100 ms) steht im Akkumu-

lator und wird mit dem nachfolgenden Befehl „STA ØØAF" auf

Adresse ØØ9A mit Daten 32
Adresse ØØ9B mit Daten AF
adresse ØØ9C mit Daten ØØ

auf die Speicherstelle ØØAF übertragen. Damit ist der eigentliche Test beendet. Es folgen aber jetzt noch einige Befehle, um nach diesem Unterbrechungs-Unterprogramm den ursprünglichen Zustand des Mikroprozessors wiederherzustellen, ehe wir in das Hauptprogramm zurückgehen. Mit dem Befehl „POP D" auf

Adresse ØØ9 mit Daten D1

wird der im Kellerspeicher abgespeicherte Inhalt der Register D und E in diese wieder zurückübertragen.
Es wird die

Adresse ØØF7 [1]) *mit Daten XX* und
Adresse ØØF8 [1]) *mit Daten XX*

angezeigt.
Der nächste Befehl „POP B" auf

Adresse ØØ9E mit Daten C1

bringt den Inhalt der Register B und C in diese zurück.

Adresse ØØF9 [1]) *zeigt Daten XX* und
Adresse ØØFA [1]) *Daten XX.*

Jetzt erfolgt die Rückprogrammierung des Eingabe/Ausgabe-Bausteines 8255, Kanal A und B sowie die höherwertigen Bits des Kanals C als Ausgabe, die niederwertigen Bits des Kanals C als Eingabe. Das zugehörige Steuerwort 81 wird mit dem „MVI A, 81H" in den Akkumulator geladen. Er steht in

Adresse ØØ9F mit Daten 3E und
Adresse ØØ10 mit Daten 81.

Der nachfolgende Ausgabebefehl „OUT ØEFH" auf

Adresse ØØA1 mit Daten D3 und
Adresse ØØA2 mit Daten EF

bringt mit

Adresse EFEF und *Daten 81*

das Steuerwort in das Steuerwortregister des Eingabe/Ausgabe-Bausteines. Die Spielstände waren in den Registern B,C und E gespeichert. Wir geben also mit den nachfolgenden Befehlen den Inhalt der Register C auf den Kanal A, den Inhalt des Registers B auf den Kanal B und den Inhalt des Registers E auf den Kanal C aus. Dies wird mit nachfolgenden Befehlen auf

Adresse ØØA3 mit Daten 79,
Adresse ØØA4 mit Daten D3,
Adresse ØØA5 mit Daten EC,
Adresse ECEC mit Daten XX,
Adresse ØØA6 mit Daten 78,
Adresse ØØA7 mit Daten B3,
Adresse ØØA8 mit Daten ED,
Adresse EDED mit Daten XX,
Adresse ØØA9 mit Daten 7B,
Adresse ØØAA mit Daten D3,
Adresse ØØAB mit Daten EE und
Adresse EEEE mit Daten XX

gemacht. Nun muß noch der ursprüngliche Inhalt des Akkumulators zum Zeitpunkt der Programmunterbrechung sowie der Zustand der Flags bei Programmunterbrechung aus dem Kellerspeicher rückübertragen werden. Dies geschieht mit dem Befehl „POP PSW" auf

Adresse ØØAC mit Daten F1

und Rückführung der Inhalte aus dem Kellerspeicher mit

Adresse ØØFB [1]) *mit Daten XX* sowie
Adresse ØØFC [1]) *MIT Daten XX.*

Da bei Betätigung der Unterbrechungsanforderung das Interrupt-Enable-Flipflop rückgesetzt wird, so daß während der Unterbrechung kein erneuter Interrupt stattfinden kann, muß jetzt noch das Interrupt-Flipflop wieder auf „Enable" gesetzt werden, so daß eine erneute Unterbrechung möglich ist. Dies tut der Befehl „EI" auf

Adresse ØØAD mit Daten FB.

Nunmehr kann in das Hauptprogramm zurückgesprungen werden mit dem Befehl „RET" auf

Adresse 00AE mit Daten C9.

Das Programm setzt sich jetzt an der Stelle fort, wo es durch die Unterbrechungsanforderung unterbrochen wurde. Aus dem Kellerspeicher wird die Fortsetzungsadresse in den Befehlszähler geladen. Da der Stapelzeiger im Falle eines CMOS-RAMs mit der Adresse ØØFF geladen war, kommen jetzt als nächstes die

Adresse ØØFD [1]) *mit Daten XX*
Adresse ØØFE [1]) *mit Daten ØØ*

über den Datenbus in den Mikroprozessor.

Bitte beachten Sie, wenn Sie kein CMOS-RAM als Programmspeicher benutzt haben, daß für den Stapelspeicher eine Adresse eines RAMs angegeben ist, welches in dem Speicher-Modul auf dieser Adresse wirklich vorhanden ist. Ansonsten wird nämlich unser Mikroprozessor aus dem ersten Unterprogramm schon nicht mehr in das Unterbrechungs-Unterprogramm zurückkehren können.

(Fortsetzung folgt in Heft 7)

[1]) Für Kellerspeicher mit Stapelzeigeranfangsadresse 1Ø FF gelten sinngemäß die um 1ØØØ erhöhten Adressen.

Radarkette Jade

Der Schiffsverkehr vor den Küsten, Häfen und deren Zufahrten wird durch ein dichtes Netz von landgestützten Radarstationen überwacht. AEG-Telefunken erhielt den Auftrag zur Lieferung einer Radarkette, die vier Radaranlagen umfaßt und die Jade von dem Gebiet nördlich der Insel Wangerooge bis zum Ölhafen Wilhelmshaven sichern soll.

Um die bei Wasserbeobachtungen sehr starken Seegangs-Störechos zu unterdrücken, wurde ein spezieller Radartyp entwickelt, der diese Aufgabe mit Frequenz- und Polarisations-Diversity-Abtastung löst. Das *Bild* zeigt einen Blick in die 7 m lange lineare Arrayantenne (hier im Prüffeld), bei der die Polarisation elektronisch gesteuert wird. Die Strahlerzeile besteht aus 220 zylinderförmigen Einzelstrahlern und hat bei einer Bündelung von 0,35° eine Reichweite von 24 km. Die Radarsignale werden über eine TV-Richtfunkstrecke in die Kontrollzentrale übertragen.

Diese 7 m lange lineare Arrayantenne für die Radarkette Jade wird auf dem Leuchtturm Wangerooge installiert werden

Hartmut Müller

Wer über einen Rotor zum Drehen seiner Rundfunk- oder Amateurfunk-Antenne verfügt, dem kam sicher auch schon einmal die Idee, die Rotorsteuerung zu automatisieren. Der vorliegende Aufsatz zeigt, daß es tatsächlich mit durchaus vertretbarem Aufwand möglich ist, die Antenne automatisch in das Feldstärkemaximum zu drehen, auch wenn die Richtung des einfallenden Senders zunächst nicht bekannt ist.

Automatische Antennenrotor-Steuerung

Das Gerät wurde mit Rücksicht auf den schaltungstechnischen Aufwand so ausgelegt, daß die Peilungenauigkeit im schlechtesten Fall 18° beträgt und die Antenne sich nicht in die gespeicherte Stellung zurückdreht, falls der Wind sie aus dieser Stellung verdreht. Diese Mängel werden aber in dem folgenden Artikel erörtert und können durch Schaltungsergänzungen behoben worden. Die Platine ist dann jedoch abzuändern.

Funktionsweise

Das Gerät vermag nach der Wahl einer Vorzugsrichtung, die Antenne nach der maximalen Feldstärke eines einfallenden Senders auszurichten.

Man benötigt dazu zwei Grundinformationen:

1. Die Feldstärke des einfallenden Senders. Sie wird in Form einer Spannung im Empfänger abgegriffen und einem Analog-Digital-Wandler zugeführt. Anschließend werden die Digitalimpulse von einem Komparator mit einem Speicher, der den Maximalwert enthält, verglichen.

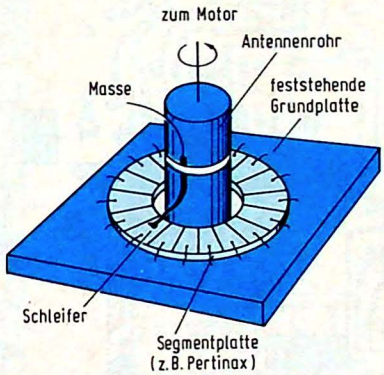


Bild 1. Mechanischer Aufbau des Segmentringes am Rotor

2. Die Antennenstellung. Sie wird mechanisch abgetastet; ein Kontaktarm wird mit dem sich drehenden Antennenrohr verbunden und tastet einen Segmentring schrittweise ab (*Bild 1*).

Eine obere und eine untere Grenze bestimmen den Arbeitsbereich der Schaltung. Nach der Wahl der Vorzugsrichtung läuft die Antenne in die untere Schranke. Erst dann wird die Torschaltung A zur Speicherung frei. Die Antenne beginnt nun, zur oberen Grenze zu laufen. Währenddessen wird das Feldstärkemaximum festgestellt und die zugehörige Antennenstellung gespeichert. Ist der Arbeitsbereich durchlaufen, also die obere Schranke erreicht, so läuft die Antenne auf die Stellung des ermittelten Maximums zurück. Zum besseren Verständnis ist der Programmablauf in *Bild 2* graphisch dargestellt.

Die Schaltung

Als Taktgeber der Schaltung dienen eine TTL-IS vom Typ 7413 (IS 1) und ein Transistor BC 238 (T 1). P 1 be-

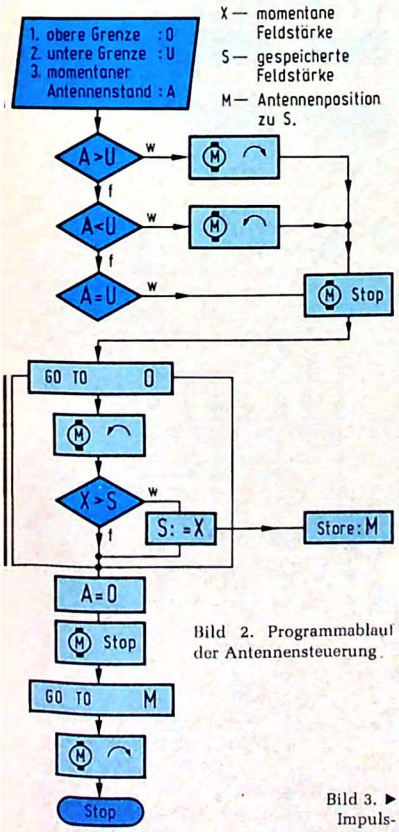


Bild 2. Programmablauf der Antennensteuerung.

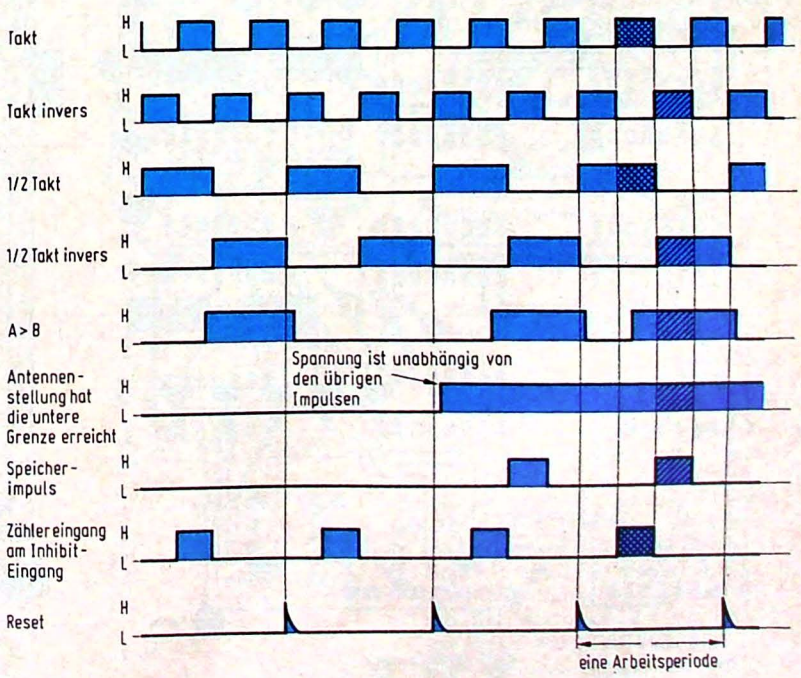


Bild 3. ▶ Impulsdiagramm

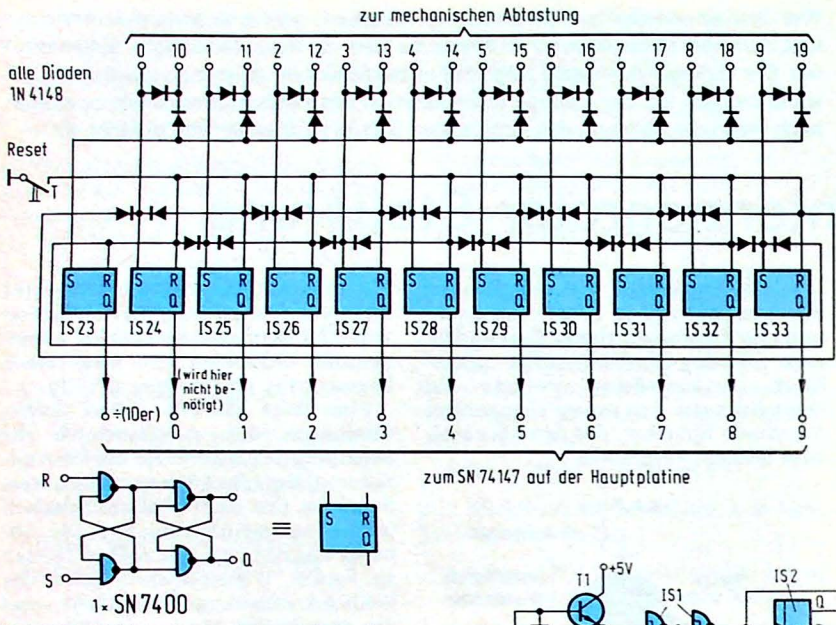


Bild 5. Schaltbild der Zusatzschaltung für das Entprellen der Segmentkontakte

stimmt dabei die Frequenz des Oszillators. Mit einer Addierstufe und einem Flipflop (FF 1) werden die Reset-, Speicher- und Zählimpulse gebildet. Das Impulsdiagramm in *Bild 3* zeigt den zeitlichen Ablauf, *Bild 4* die Schaltung der Steuerung.

Der A/D-Wandler setzt sich aus der IS SN 74124 und dem Transistor BC 252 B zusammen [1]. Gesteuert wird der Wandler am Eingang von einem Strom zwischen 0,3 mA und 5 mA. Der Transistor T 3 paßt den Eingang des A/D-Wandlers an die S-Meter-Stufe des Empfängers an, wobei er den maximal fließenden Strom auf 5 mA begrenzt. Zwei schaltbare Vorwiderstände erlauben eine Empfindlichkeitseinstellung. Ihr Wert hängt von der Steuerspannung ab und sollte experimentell ermittelt werden. (Um die S-Meter-Stufe wenig zu belasten, sollte der Widerstand recht hochohmig sein!)

Der A/D-Wandler wird über seinen Inhibit-Eingang getaktet. Der Ausgang (Pin 6) steuert einen Dezimalzähler (2 x 7490). Wie sich herausstellte, reichen zwei Zählstufen mit einer Kapazität von 100 Zählschritten zur Bildung des Maximums vollkommen aus. Das an den Ausgängen der Zählerbausteine IS 5 und IS 6 anliegende 2 x 4-Bit-Wort „A" wird mit dem am Ausgang des Speichers IS 7 und IS 8 liegende Wort „B" im Komparator IS 11 und IS 12 auf die Bedingung A > B verglichen. Trifft der Zustand A > B ein, so wird, falls der Takt H-Pegel und die Steuerung die untere Schranke erreicht haben, das Wert „A" in den Speicher geschrieben. So kann immer nur das Maximum im Speicher stehen.

Die Antennenstellung wird über eine mechanische Abtastung auf einem festmontierten Ring mit 20 Segmenten ermittelt. Dabei ist der Greifarm am sich drehenden Antennenrohr befestigt. *Bild 5* zeigt eine Zusatzschaltung, die dann einzusetzen ist, wenn bei den einzelnen Segmenten Kontaktprellen auftritt. Ob für den einzelnen Anwendungsfall dieser Zusatz zweckmäßig ist, ist zuvor ohne ihn zu prüfen. Die 20 Signale werden dann mit der IS 74147 in den BCD-Code umgesetzt und stehen somit zur digitalen Verarbeitung bereit.

Um die Suchzeit der Anlage zu verkürzen, wurde eine Bereichswahl ein-

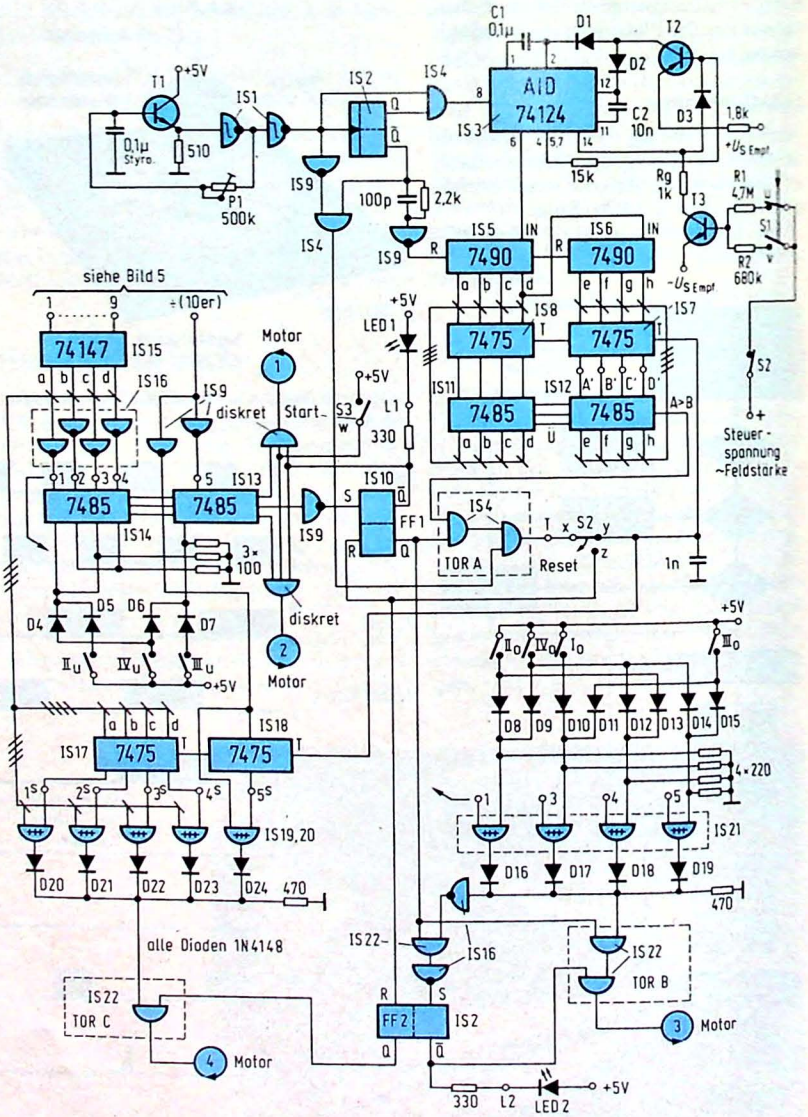


Bild 4. Schaltbild der automatischen Antennensteuerung

gebaut; eine untere und eine obere Grenze bestimmen den Arbeitsbereich. Die untere Grenze wird dabei durch die Zahlen 0, 5, 10 und 15 gekennzeichnet. Mit einer Diodenmatrix (D4...D7) werden die Zahlen in den BCD-Code umgesetzt; das resultierende Signal liegt am „B"-Eingang des Komparators IS 13 und IS 14 an und wird mit der momentanen Antennenstellung verglichen. Am Ausgang von IS 13 liegt die Entscheidung des Komparators an, die dann die Steuerung des Antennenrotors bewirkt.

Die Antenne läuft zunächst in die untere Schranke. Ist die untere Schranke erreicht, so schaltet FF 1 (IS 10) um, sperrt die zuvor durchgeführte Operation und leitet die nächste Operation ein. Das nächste Ziel ist die obere Grenze. Sie wird durch die Zahlen 4, 9, 14 und 19 gekennzeichnet. Wieder werden die Zahlen über eine Diodenmatrix, D 8...D 15, in den BCD-Code umgesetzt. Das BCD-Signal gelangt zu den Antivalenzgattern in IS 21, die das gewählte Signal auf Gleichheit mit dem momentanen Antennenstellungssignal untersuchen. Am Ausgang des Tores „B" liegt das Signal zur Steuerung des Rotors. Die Antenne dreht sich so lange, bis das gewählte Maximum gleich der momentanen Antennenstellung ist. Dann nämlich liegt am Eingang des Tores „B" L-Pegel, und der Rotor steht. Dieser L-Pegel schaltet das FF 2 um, welches den Suchvorgang beendet.

Bild 6 zeigt die Unter-, *Bild 7* die

Stückliste zu Bild 4, 5 und 9

IS 1 = SN 7413
IS 2 = SN 7476
IS 3 = SN 74124
IS 4 = SN 7408
IS 5 = SN 7490
IS 6 = SN 7490
IS 7 = SN 7475
IS 8 = SN 7475
IS 9 = SN 7404
IS 10 = SN 7476
IS 11 = SN 7485
IS 12 = SN 7485
IS 13 = SN 7485
IS 14 = SN 7485
IS 15 = SN 74147
IS 16 = SN 7404
IS 17 = SN 7475
IS 18 = SN 7475
IS 19 = SN 7486
IS 20 = SN 7486
IS 21 = SN 7486
IS 22 = SN 7408
IS 23...IS 33 = SN 7400
IS 34 = SN 74157
IS 35 = SN 7404
IS 36 = SN 7408
IS 37 = SN 7408
IS 38 = SN 7447
IS 39 = SN 7447

2 x DL 707

T 1 = BC 238 B
T 2 = BC 252 B
T 3 = BC 109 B
T 4 = BC 238
T 5 = BC 238

D 1 ... D 33 = 1 N 4148

S 1 = Typ MS – 244
S 2 = Typ MS – 245
S 3 = Typ MS – 245
S 4 = Typ MS – 244
S 5 = Typ MS – 244

Schalter zur Bestimmung der unteren und oberen Grenze entweder 7 x MS – 244 oder 4 x MS – 245

Relais 1 und 2: 5-V-Typen mit je 4 x UM

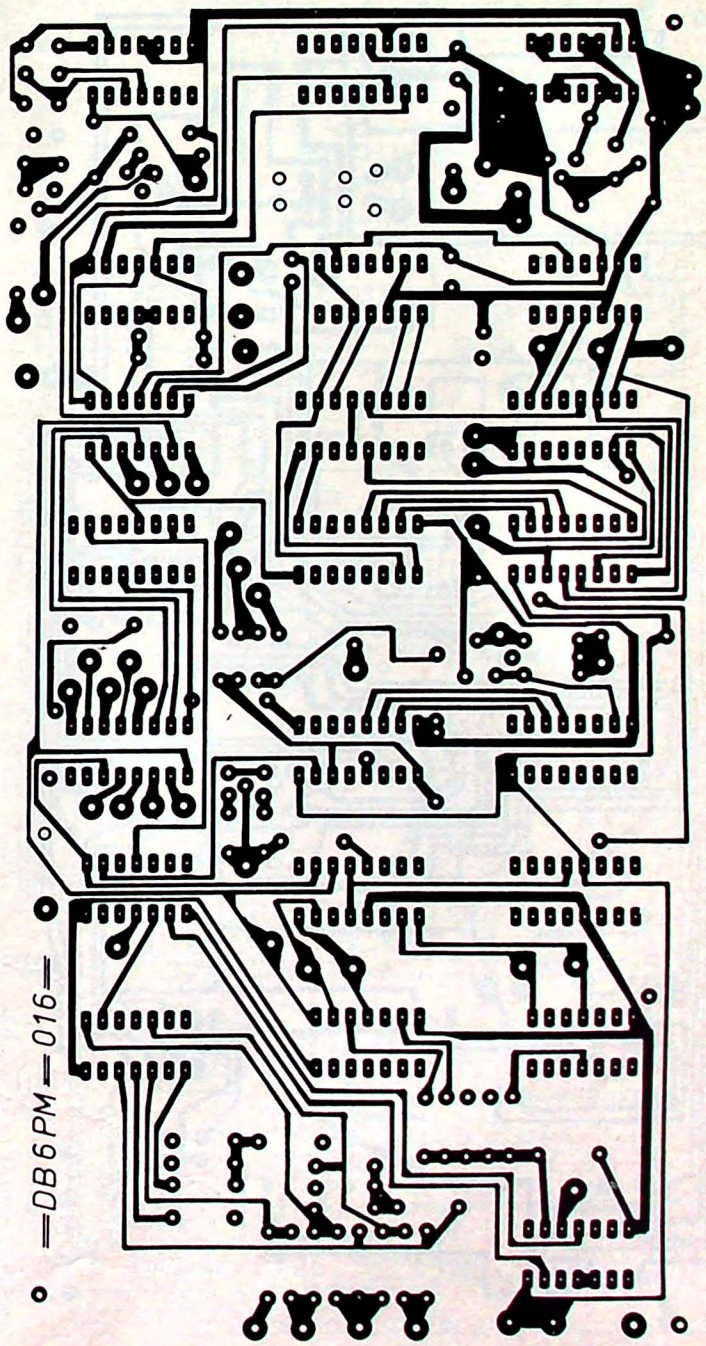


Bild 6. Die Unterseite der Steuerungsplatine

Oberseite und *Bild 8* den Bestückungsplan der Platine.

Um eine Kontrolle über die gespeicherte Feldstärke, die momentane und die gespeicherte Antennenstellung zu haben, ist eine digitale Anzeige möglich. *Bild 9* zeigt eine Schaltung, die es erlaubt, mit einer Anzeige alle drei Informationen nacheinander getrennt darzustellen. Diese Schaltung dient aber lediglich der Kontrolle und ist nicht zum Funktionieren der eigentlichen Schaltung notwendig. *Bild 10* zeigt eine passende Platine, *Bild 11* den Bestückungsplan hierzu.

Die Steuerungsstufe des Motors kann entweder aus Relais oder Transistoren bestehen. *Bild 12* zeigt eine Version mit Relais. In der FUNKSCHAU 1976, Heft 5, wurde in dem Beitrag „Drehzahlregler mit Drehrichtungsumpolung" die Ansteuerung bzw. Steuerung des Motors anstatt durch Relais mit Transistoren vorgenommen. Die Art der Steuerung ist beliebig und jedem selbst überlassen. Relais können allerdings Impulse verursachen, die die TTL-Bausteine stören können.

Als Netzteil wurde eine Schaltung mit dem LM 309 K benutzt. Da für diesen Baustein bereits mehrmals Schaltungen und Platinen veröffentlicht wurden, wird hier auf eine Beschreibung verzichtet [2].

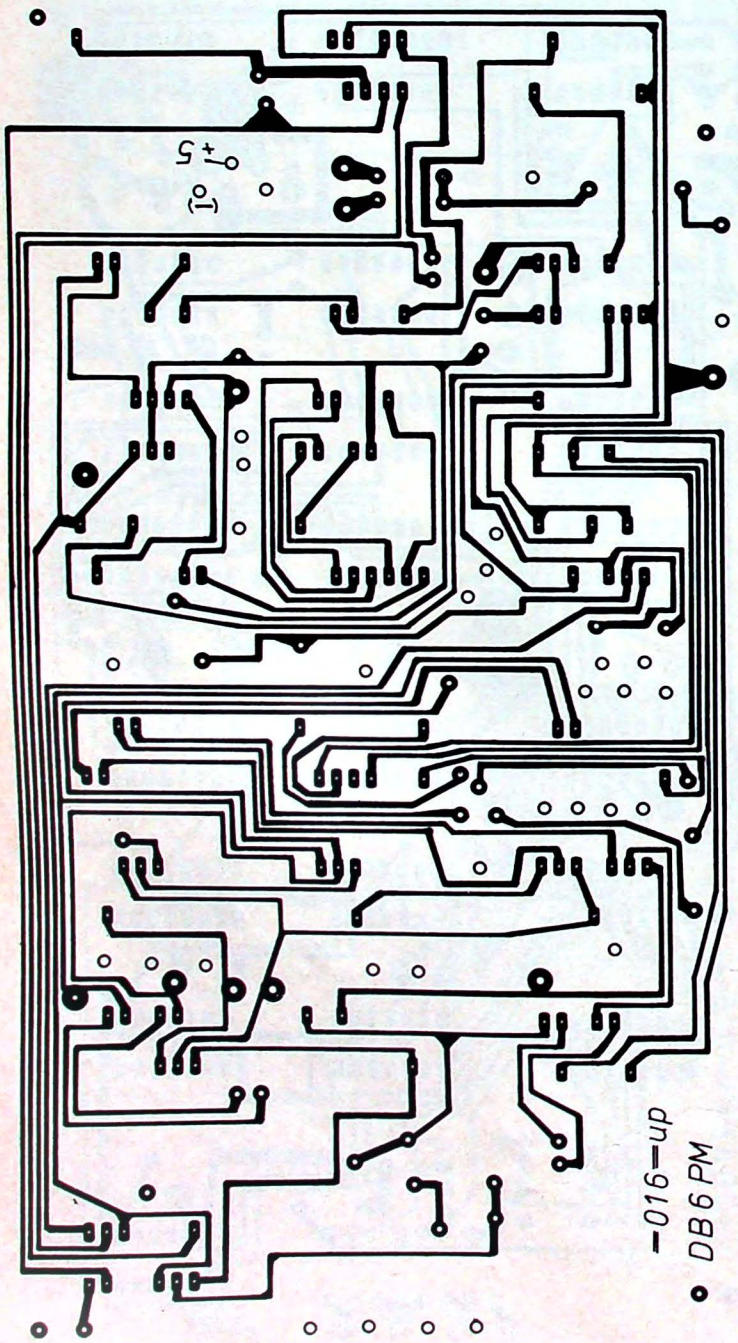


Bild 7. Die Oberseite der Steuerungsplatine

Aufbau des Gerätes und Abgleich

Um unnötigem Fehlersuchen nach der Bestückung zu entgehen, empfiehlt es sich, vorerst die ersten zehn IS mit den zugehörigen Bauelementen auf der Platine einzulöten (auf dem Bestükkungsplan gestrichelt eingerahmt). Dieser Teil wird dann vorerst allein in Betrieb genommen und abgeglichen.

Der Abgleich beginnt mit dem Wählen von R_g. Dieser Widerstand wird zuerst durch einen 10 kΩ veränderlichen Widerstand ersetzt, der auf seinen maximalen Wert eingestellt wird. Nun wird die Versorgungsspannung des Empfängers angeschlossen, die Steuerspannung vom S-Meter des Empfängers allerdings noch nicht. Beim Transistor T 3 wird die Kollektor-Emitter-Strecke mit einem Stück Draht kurzgeschlossen und ein Amperemeter in die Spannungszuführung geschaltet. Dann wird Rg so lange verkleinert, bis nur noch knapp 5 mA fließen. Der Trimmer ist dann durch einen Festwiderstand zu ersetzen, wobei der Wert gleich oder wenig größer als der eingestellten Trimmerwiderstandes sein soll.

Der Frequenzabgleich wird durch Verändern von P 1 erreicht. Dazu wird das Signal am Ausgang von IS 7 z. B. durch eine Siebensegment-Anzeige kontrolliert; die Eingänge des Tores A müssen H-Pegel haben. Dann wird P 1, vom größten Wert beginnend, langsam verkleinert, bis die Anzeige Null anzeigt. (Mit einem Vielfachmeßinstrument ist die Funktion des Taktgebers zu überprüfen, da dieser bei einem bestimmten Wert von P 1 nicht mehr arbeitet.) Dann erhöht man die Frequenz wieder, bis als Anzeige eine 9 erscheint. Der Frequenzabgleich ist mit diesem Arbeitsgang beendet; falls P 1 nicht mehr verändert wird, ist ein Neuabgleich nicht mehr erforderlich.

Als Hilfe zum ungefähren Berechnen von R_g kann folgende Formel dienen:

$$R_g \approx \frac{U_{S\ Empf.} - 9\ V}{0{,}005\ A}$$

($U_{S\ Empf.}$ = Versorgungsspannung des Empfängers)

Ein anderer Weg wäre, die Spannung vom Empfänger auf 13,5 V zu teilen; dann könnte die Schaltung mit R_g =

1 kΩ übernommen werden (Achtung: belasteter Spannungsteiler!). *Bild 13* zeigt den Anschluß des Empfängers an ein Gerät Trio 2200 G.

Tips für den Nachbau

Besonders empfindlich auf Störimpulse sind FF 1 und FF 2. Meist war der Grund für die Störung das Ein- und Ausschalten der Steuerrelais oder ein nicht entstörter Rotor. Abhilfe bringt dann nur eine Entstörung der Kontakte an den Relais und am Motor. Eine andere Möglichkeit wäre die Entkopplung der Ansteuerung durch Opto-Koppler (Anschluß an den Steuerungsausgängen 1...4) und getrennte Spannungsversorgung.

Wird die Zusatzschaltung (Bild 5) benutzt, so ist sie unmittelbar hinter den Segmentring zu schalten. Grund dafür ist die Ausschaltung von Störimpulsen auf dem Weg zu den RS-Flipflops. Durch Kombination der einzelnen Schalter I_u... IV_u und II_o... IV_o lassen sich auch andere Grenzen schalten.

Erweiterungen

Wie schon anfangs gesagt wurde, kann die Schaltung in der bestehenden Form verbessert werden, wobei allerdings der Aufwand steigt. So könnte z.B. dafür gesorgt werden, daß die Antenne zu dem gespeicherten Platz zurückkehrt, auch wenn der Wind sie aus der Richtung verdrehen sollte. Die Änderung müßte an der letzten Entscheidungsstufe vorgenommen werden. Die Antivalenzgatter IS 19 und 20, welche die gespeicherte mit der momentanen Antennenstellung nur auf Gleichheit überprüfen, müßten durch einen Komparator (2 x 7485) ersetzt werden. Der Komparator wäre dann in der Lage zu entscheiden, wie die Antenne wieder in die gespeicherte Stellung zurückgedreht werden müßte (*Bild 14*).

Die Antennenstellung könnte auch nicht mechanisch durch einen Segmentring, sondern durch ein Poti mit 360°Drehwinkel gemeldet werden. Das Poti müßte linear sein und zur Empfindlichkeitserhöhung in einer Brükkenschaltung liegen. Die abgegriffene Spannung muß einem A/D-Wandler zugeführt werden, dessen Ausgangsimpulszahl pro Zählperiode nicht über 99 liegt. Bei dieser Zahl ist die Ungenauigkeit der Peilung im schlechtesten Fall 3,6°. Für eine noch höhere Genauigkeit müßte der Bauteileaufwand er-

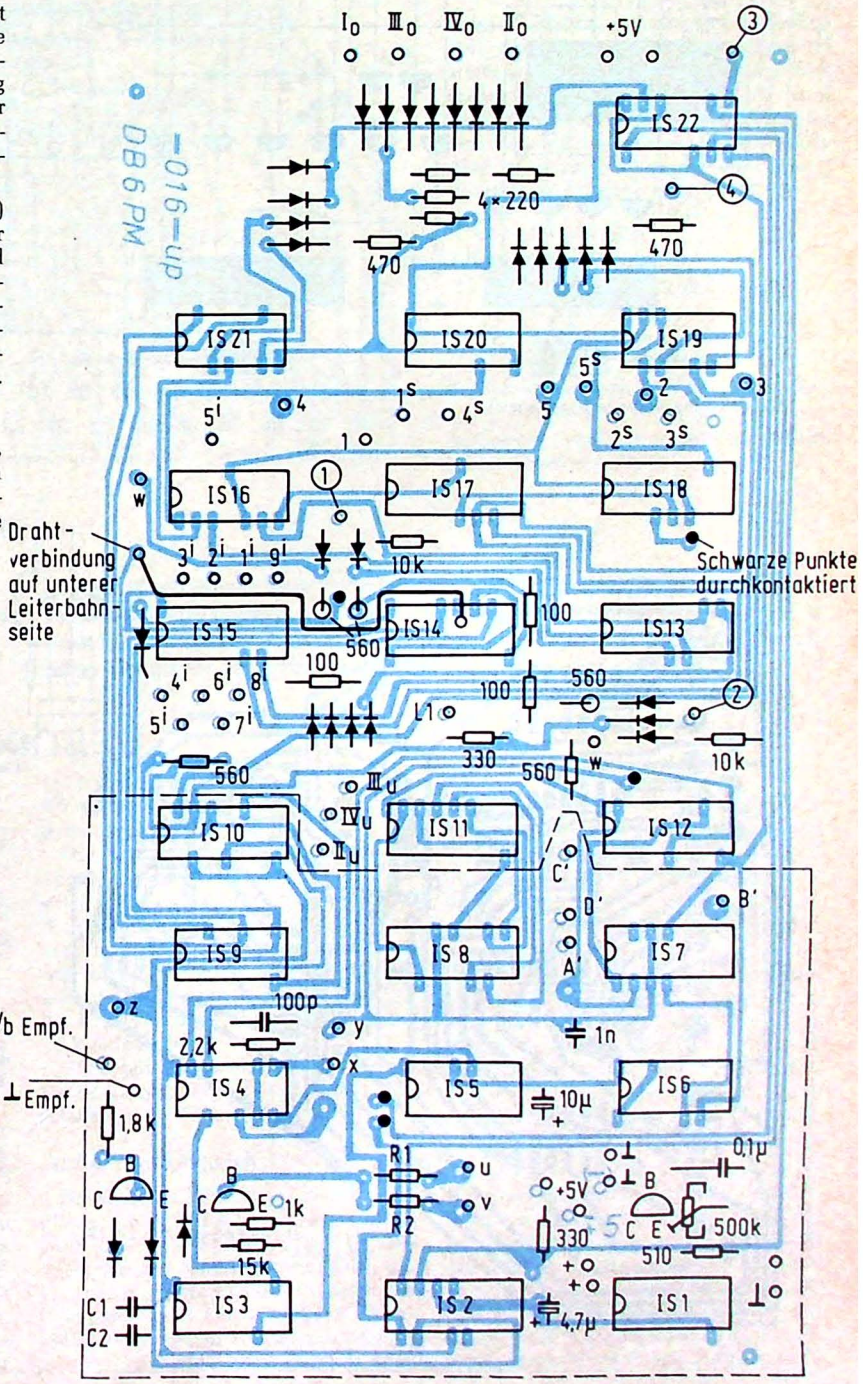


Bild 8. Bestückungsplan der Steuerplatine. An die Spannungsversorgungs-Pins der IS 3, 6, 9, 12, 15, 18 und 21 ist auf der Unterseite der Platine jeweils ein 10-µF-Tantal-Elko zu löten

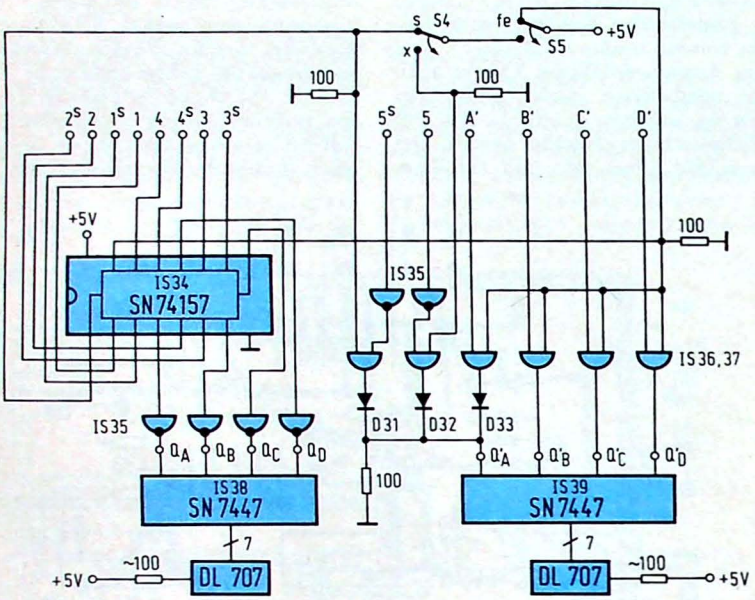
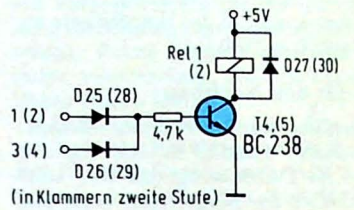


Bild 9. Schaltplan der Anzeigeeinheit



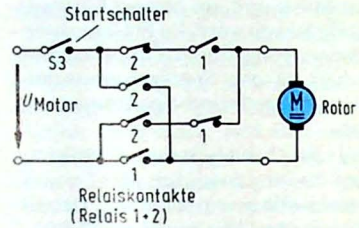


Bild 12. So läßt sich der Antennenrotor ansteuern

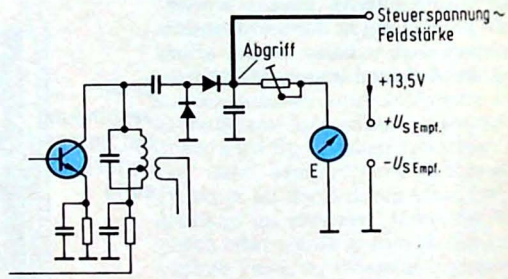


Bild 13. Beispiel des Abgriffes der Steuerspannung an der S-Meter-Stufe des „Trio 2200 G"

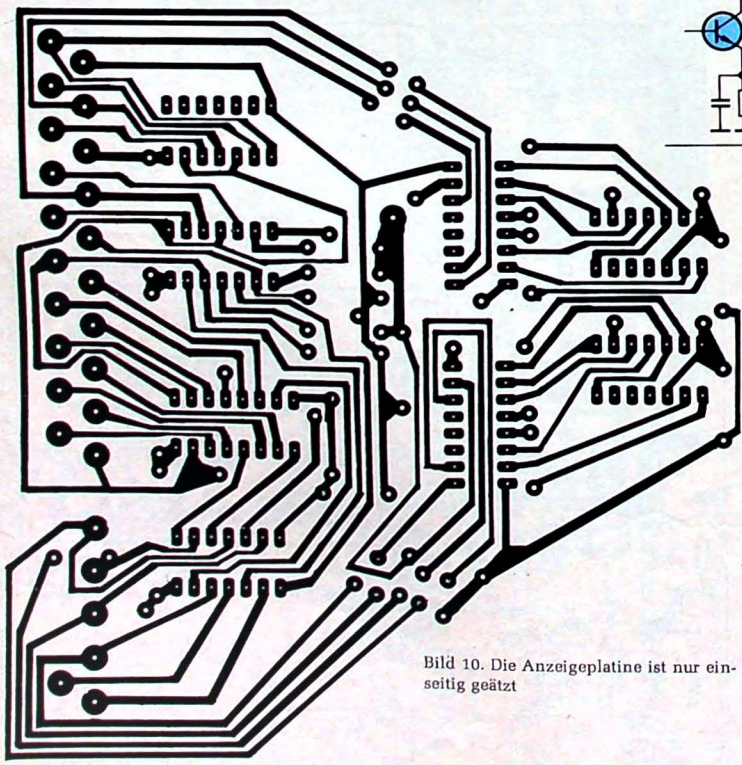


Bild 10. Die Anzeigeplatine ist nur einseitig geätzt

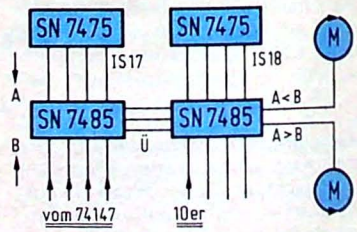


Bild 14. Diese Abänderung erlaubt ein automatisches Zurückdrehen, wenn die Antenne vom Wind verdreht wurde

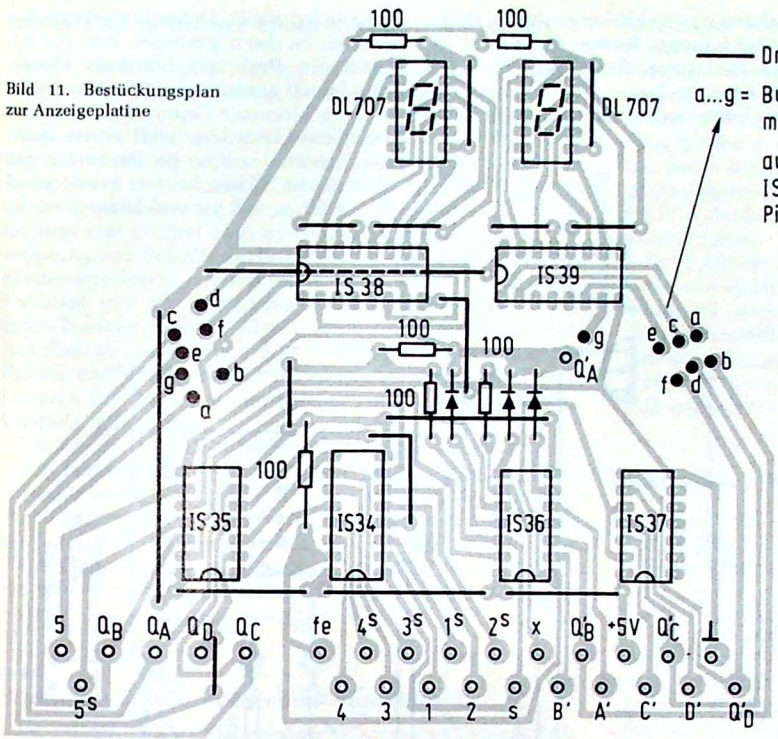


Bild 11. Bestückungsplan zur Anzeigeplatine

heblich erhöht und die Geschwindigkeit der Antennendrehbewegung gesenkt werden, da sonst keine Regelung mehr erfolgen kann. Zusätzlich muß auch der Öffnungswinkel der Antenne berücksichtigt werden; gegebenenfalls muß eine „breite" gegen eine scharf bündelnde Antenne ausgetauscht werden.

Literatur

[1] FUNKSCHAU 1975, Heft 13, Seite 337, Astabile Schaltungen

[2] FUNKSCHAU 1976, Heft 23, Seite 1022, 5-V-Netzteil mit LM 309 K

[3] Siemens-Datenbuch 1974/75, Bd. 1, Digitale Schaltungen

[4] Siemens-Datenbuch 1975/76, Einzelhalbleiter/Standard-Typen

Ing. (grad.)
Peter von Bechen

Der hier beschriebene Zeitschalter läßt sich mit nur wenigen Bauteilen aufbauen, zeichnet sich aber trotzdem durch gute Reproduzierbarkeit der Schaltzeiten aus. Das Gerät ist besonders für Foto-Vergrößerungsgeräte geeignet; der Bereich der Schaltzeiten liegt bei der gewählten Dimensionierung zwischen 5 s und 60 s.

Einfacher Zeitschalter

Die Schaltung

Bild 1 zeigt das Schaltbild des Zeitschalters. Im Ruhezustand (Relais abgefallen) liegt der Umschalter am Kondensator C 2 in der Stellung A; C 2 wird auf 12 V aufgeladen. Diese Spannung wird aus dem Netzteil (Trafo T, Brückengleichrichter, Siebelko C 1) durch eine einfache Z-Diodenstabilisierung gewonnen. Das Relais ist stromlos, weil wegen des fehlenden Basisstroms im Transistor kein Kollektorstrom fließt.

Durch Betätigen der Start-Taste wird die Kollektor-Emitter-Strecke kurzgeschlossen; das Relais zieht an, wodurch wiederum der Umschaltkontakt an C 2 in der Stellung B liegt. Nach Loslassen der Taste bleibt das Relais weiterhin angezogen, weil nun der Transistor leitet und über R 2/R 3 ein Basisstrom fließt. Kondensator C 2 entlädt sich in Abhängigkeit der Stellung von R 3. Die kürzeste Zeit wird erreicht, wenn nur R 2 wirksam ist, die längste, wenn R 3 seinen maximalen Wert hat.

Das Relais fällt wieder ab, wenn die Spannung am Kondensator so weit abgefallen ist, daß der in die Basis fließende Strom einen Kollektorstrom hervorruft, der nicht mehr ausreicht, um das Relais zu halten. Der Umschalter fällt in die Stellung A zurück, und C 2 hat sich in weniger als 0,5 s wieder auf 12 V aufgeladen.

Die Diode D 2 verhindert, daß die im Relais gespeicherte Energie beim Abschalten den Transistor zerstört.

Aufbau und Betrieb

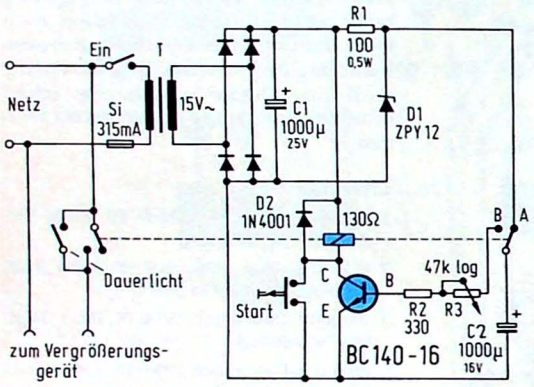
Die Bauteile befinden sich auf einer Platine (*Bild 2*), die in ein Kunststoffgehäuse eingeschoben wird. Mit den angegebenen Abmessungen paßt die Platine genau in die Einschubnuten des Gehäuses KG 21 von Amtron; man benötigt keine weiteren Befestigungselemente. Der Trafo und das Relais sind aufgeschraubt. Verbindungen, die Netzspannung führen, sind im Gehäuse verdrahtet und befinden sich nicht auf der Platine, deren Bestückung *Bild 3* zeigt.

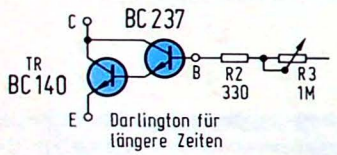
Die im Mustergerät verwendeteten Bauelemente sind handelsüblich; der Netztrafo hat eine Sekundärspannung von 15 V bei 0,3...0,4 A. das Relais ist ein 12 V/130-Ω-Typ mit zwei Umschaltkontakten (RSM R15). Auf einwandfreie Qualität des Kondensators C 2 ist zu achten, weil sich bei zu hohem Leckstrom dieses Elkos keine langen Schaltzeiten erreichen lassen.

Das Gerät sollte erst in Betrieb genommen werden, wenn die Verdrahtung, besonders der Netzleitungen, genau geprüft wurde. Auch sollte nicht am offenen Gerät gearbeitet werden, wenn es mit dem Netz verbunden ist. Das Gerät wird geeicht, indem am Knopf von R 3 eine Skala angebracht wird, deren Werte durch Vergleich mit

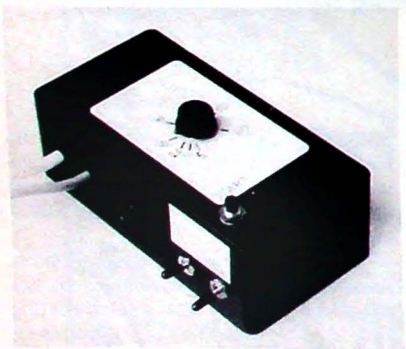
einer Stoppuhr gefunden werden. Die Eichung muß für möglichst viele Werte erfolgen, da diese Skala nicht linear verläuft, wie auch *Bild 4* zeigt.

Werden andere Schaltzeiten benötigt, läßt sich die Schaltung problemlos auch mit anders dimensionierten zeitbestimmenden Bauteilen aufbauen. Den Kondensator C 2 über 1000 µF zu vergrößern, hat nicht viel Sinn, weil bei größeren Elkos der Leckstrom nicht mehr zu vernachlässigen ist. R 3 kann in der vorliegenden Schaltung auch nicht mehr viel größer gewählt werden, da bei höheren Werten nicht mehr genug Basisstrom fließt, um das Relais anziehen zu lassen. Das Problem läßt sich lösen, wenn man eine Darlingtonschaltung wählt. Der erforderliche Basistrom ist dann geringer, und für R 3 kann ein Poti mit höherem Widerstandswert gewählt werden. Für die Erzielung kleinerer Zeiten darf nicht R 2 verkleinert werden, weil sonst leicht der maximal zulässige Basistrom des Transistors überschritten wird; sinnvoller ist es, C 2 zu verkleinern.





▲ Bild 1. Schaltbild des einfachen Zeitschalters. Für C 2 ist ein Typ mit möglichst geringem Reststrom zu verwenden



▲ Bild 4. Das Mustergerät des Verfassers

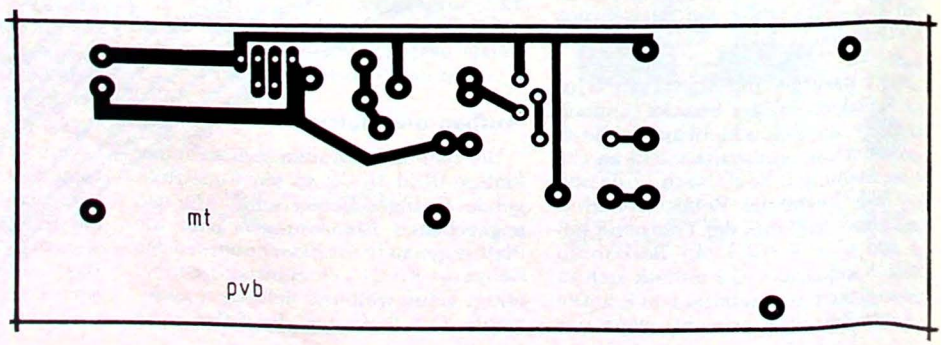


Bild 2. ▶
Die Platine. Sie enthält alle Teile einschließlich des 15-V-Netztrafos

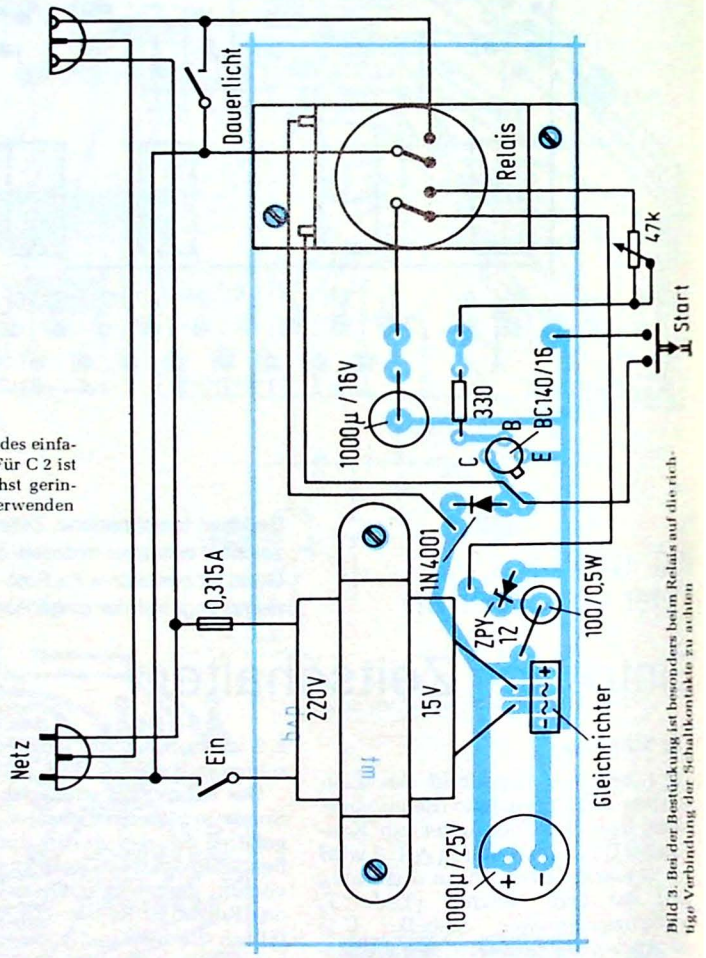


Bild 3. Bei der Bestückung ist besonders beim Relais auf die richtige Verbindung der Schaltkontakte zu achten

Einführung in lineare elektronische Schaltungen

Von G. D. Bishop. 1. Auflage, 151 Seiten, 118 Abb., kart., 19,80 DM. Vieweg-Verlag, Braunschweig.

Lineare Schaltungen sind bereits heute zum großen Teil durch IS realisiert, und so nimmt in diesem Buch auch die Anwendung von solchen IS, namentlich von Operationsverstärkern, einen breiten Raum ein. Die Einführung bildet allerdings erst einmal eine ausführliche Darstellung der Berechnung von Schaltungen mit reellen und komplexen Widerständen sowie deren Frequenzgänge und Einschwingverhalten in Form einer vereinfachten Darstellung der Laplace-Transformation und mit Hilfe von Zeigerdiagrammen. Auf diesem „mathematischen Unterbau" werden nun die Ersatzschaltbilder aktiver Anordnungen abgeleitet und Formeln für die Dimensionierung von Transistor-Verstärkerstufen angegeben.

Die zweite Hälfte des Buches wird von den heute am weitesten verbreiteten linearen IS, den Operationsverstärkern, eingenommen; ihre Eigenschaften, wie Offsetspannung, Anstiegszeit und Leerlaufverstärkung werden ausführlich beschrieben. Eine breite Palette von Anwendungen dieses Bauelements schließt das Buch ab; erwähnt seien nur Rampen- und Impulsgeneratoren, Logarithmierer, Kennlinienschreiber und Analog-Digital-Wandler. HF.

Schaltungen und Bausteine der Elektronik

Eine katalogartige Übersicht elektronischer Grundschaltungen vom Transistor bis zum Mikroprozessor. Von Horst Pelka. 160 Seiten, 155 Bilder, Lwstr.-kart. Franzis-Verlag, München. ISBN 3-7723-6361-X.

Von dieser übersichtlichen Darstellung werden sich Praktiker besonders angesprochen fühlen. Damit wird ihnen ein leichtverständlicher Einblick in die wichtigsten Grundschaltungen der professionellen Elektronik gegeben. In der Einleitung geht der Autor kurz auf die verschiedenen sinus- und impulsförmigen Spannung ein, die in der Analog- und der Digitaltechnik vorkommen. Im Kapitel Transistorschaltungen behandelt er die Grundschaltungen und die Varianten und geht dann über zum Transistor als Schalter und Impulsformer. In den folgenden Kapiteln werden integrierte Schaltungen und deren Funktion in analoger und digitaler Technik beschrieben sowie die Wandler zwischen beiden. Mikroprozessor und Mikrocomputer schließen sich an, Vor- und Nachteile der festverdrahteten Logik werden erläutert. Es fehlt auch nicht die Software, der Programmablauf und die -erstellung. Abschließend erläutert der Autor die in der integrierten Schaltungstechnik gebräuchlichen Begriffe und Abkürzungen und beschreibt die technische Herstellung der verschiedenen Bausteine. J. C.

Amateurfunk-Antennen

Ein Überblick über Funktionen und Wirkung der verschiedenen Antennenarten. Von Richard Auerbach. 276 Seiten, 15 Tafeln und zahlreichen Tabellen. Aus der Reihe „Das kleine Praktikum". Lwstr-kart. 24,80 DM. Franzis-Verlag, München. ISBN 3-7723-6371-7.

Als der Franzis-Verlag vor geraumer Zeit ein Buch über Amateurfunk-Antennen herauszubringen beschloß, fragte er den Rezensenten, wen er als Autor für geeignet hielte. Die Antwort kam spontan: „Nur Richard Auerbach". Jetzt erweist sich dieser Vorschlag als richtig, denn der Autor hat es vorzüglich verstanden, die komplexe Theorie mit einer Fülle von Praxis zu mischen. So kommt auch derjenige voll auf seine Kosten, der sich nicht mit mathematischen Ableitungen und Formeln abgeben möchte.

Die 12 Hauptabschnitte des Buches behandeln: Ausbreitung der Kurz- und Ultrakurzwellen, Allgemeine Grundlagen der Antennenfunktionen, Speiseleitungen, Messungen, Mehrelement-Richtstrahler, Langdrähte, Mobilantennen, UKW-Antennen, Sonderformen, Drehvorrichtungen, Antennentürme.

Es ist schade, daß man nur wenige der Untertitel anführen kann, aber auch diese kurze Liste zeigt, daß Auerbach an alles dachte, was den Amateur interessiert: Rahmenantennen, Stehwellenverhältnis, Cubical Quad, Mehrband-Draht-Antennen, Mini Beam HQ 1, gestockte Lang-Yagis.

Hier ist ein neues Buch, das sich der Funkamateur gern und erfolgreich zu Nutzen machen wird. Fritz Kühne

Elektrogitarren

Gitarren-Elektronik, Teil 1. Von Helmuth Lemme. 1. Auflage. 80 Seiten, 76 Bilder. Glanzfolien-Kart. 8,– DM. Topp-Buchreihe aus dem Verlag Frech, Stuttgart.

Wohl kaum ein anderes Musikinstrument hat innerhalb weniger Jahre einen solchen Aufschwung erlebt wie die Gitarre, besonders in Form der Elektrogitarre. Die Anzahl der Musiker, die Elektrogitarren spielen, wächst ständig weiter. Entsprechend der großen Nachfrage hat sich auch die Produktion von Instrumenten und zugehörigen Verstärkern vervielfacht. Dieser erste Band befaßt sich mit der Gitarrenelektronik. Die Funktionsweise wird von Grund auf erklärt. Hierbei wird speziell darauf eingegangen, was an einem guten Instrument gut und was an einem schlechten schlecht ist. Der Autor behandelt in diesem Band u. a. die Geschichte der Elektrogitarre, den Klang und die Tonübertragungskette, die Saiten und den Korpus. Großer Raum ist dem Thema Tonabnehmer gewidmet. Die Anordnung der Tonabnehmer, die Schaltung in der Gitarre und Randthemen wie Rückkopplung werden erwähnt. Zum Schluß folgen Tips für den Kauf. Man sieht daraus, daß es sich um ein interessantes Buch für den elektrotechnisch interessierten Pop-Musiker handelt. Kg.

VDRG-Handbuch 1977/78

Herausgegeben vom Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler (VDRG) e. V. Format DIN A 4, 328 Seiten. Kartoniert 19,50 DM. Verlag Neuer Merkur, München.

Die 28. Ausgabe dieses Handbuches, das wieder von der Katalogredaktion der Funk-Fachhändler bearbeitet wurde, enthält das Geräteprogramm der deutschen Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie und stellt damit ein umfassendes Nachschlagewerk der Branche dar. Es ist in folgende Abschnitte eingeteilt: Farbfernsehempfänger; Schwarzweiß-Fernsehempfänger; Rundfunkempfänger; Musiktruhen, Fernsehtische; Stereo-/Steuergeräte, Hi-Fi-Geräte, Tuner, Verstärker, Lautsprecher, Kopfhörer; Kofferempfänger, Radiorecorder, Batterie; Autoempfänger, Autoantennen; Phonogeräte, Tonabnehmer; Kassetten- und Spulentonbandgeräte, Mikrofone, Video-Anlagen; Antennen. Neu aufgenommen wurden Sprech-Geräte, die im Abschnitt Antennen eingeordnet sind. – Der Katalog ist nur für den Fachhandel bestimmt. Bestellungen können direkt an den Verlag, Postfach 46 08 05, 8000 München 46, gerichtet werden. -dk-

Werkstattpraxis

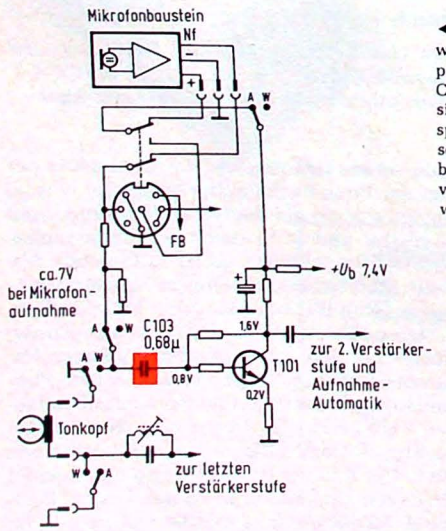
Mikrofonaufnahme wird langsam schwächer

Ein Stereo-Kassettenrecorder kam mit der Beanstandung zur Reparatur: Mikrofonaufnahme ist schlecht. Eine Probeaufnahme über das im Gerät eingebaute Mikrofon bestätigte die Fehlerangabe. Der Fehler zeigte sich folgendermaßen: Die ersten 3...4 Sekunden der Aufnahme waren gut, dann wurde sie langsam immer schwächer, bis nach 10 Sekunden fast nur noch Rauschen zu hören war. Die Wiedergabe sowie Aufnahmen über die Buchse für Radio und TA waren jedoch einwandfrei.

Zuerst wechselte ich den Mikrofonbaustein, der aus Kondensatormikrofon und Vorverstärker bestand. Dieser Austausch brachte aber keinen Erfolg. Dann überprüfte ich die Betriebsspannung für den Mikrofonbaustein, die laut Schaltplan ca. 7 V betragen sollte. Die Spannung stimmte, und auch ein Absinken nach längerer Zeit war nicht zu beobachten. Damit waren die wichtigsten Fehlermöglichkeiten schon untersucht, allerdings bis auf die Schaltkontakte sowie die Schalter an der Buchse, die bei Aufnahme betätigt werden. Letztere, die beim Einstecken eines Diodensteckers vom internen auf externes Mikrofon umschalten, waren jedoch ebenso wie die Leiterbahnen (doppelt beschichtete Platine) vom Mikrofonbaustein zur ersten Verstärkerstufe in Ordnung.

Die Aufnahmeautomatik wurde ebenfalls untersucht; sie konnte jedoch kaum fehlerhaft sein, weil ja die Aufnahme über Radio einwandfrei war. Da der Fehler nicht zwischen Mikrofonbaustein und erster Verstärkerstufe lag, mußte nun der Verstärker selbst überprüft werden, der sowohl als Aufnahmeverstärker, als auch als Wiedergabeverstärker diente, obwohl Wiedergabe und Aufnahme (außer über das interne Mikrofon) einwandfrei waren. Trotzdem untersuchte ich die erste Verstärkerstufe T 101 (*Bild*) bei Aufnahme und Wiedergabe. Bei Wiedergabe waren natürlich die Spannungswerte in Ordnung. Bei Aufnahme zeigten sich jedoch Abweichungen der Meßwerte. Die Basisspannung betrug nicht 0,8 V, sondern ca. 2 V und die Kollektorspannung lag mit 0,8 V um die Hälfte niedriger als im Schaltbild angegeben. Der Arbeitspunkt des Transistors T 101 war also völlig verschoben, so daß er nicht arbeiten konnte. Woher die hohe Basisspannung kam, war bald festgestellt. Der Gleichstromwiderstand des Koppelkondensators C 103 hatte sich so stark verringert, daß die Betriebsspannung des internen Mikrofons von ca. 7 V den Arbeitspunkt von T 101 verschob. Bei höherer Spannung war der Gleichstromwiderstand allerdings zunächst noch groß und verkleinerte sich dann nach ca. 4 Sekunden. Dieser Defekt des Koppelkondensators fiel jedoch nur bei interner Mikrofonaufnahme ins Gewicht, weil bei Wiedergabe oder externer Aufnahme keine höhere Spannung an ihm anlag. Nach Erneuern von C 103 war auch die interne Mikrofonaufnahme wieder einwandfrei.

Hans-Werner Schädler



◄ Der Gleichstromwiderstand des Koppelkondensators C 103 verringerte sich bei einer Gleichspannung von ca. 7 V so stark, daß der Arbeitspunkt von T 101 völlig verschoben wurde

Selbsterregung bei einem Kassettenrecorder

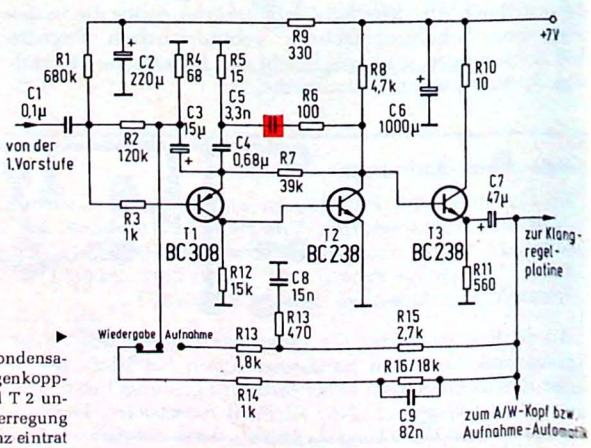
Bei einem Kassettenrecorder trat zeitweilig ein kräftiges „Tuckern" im Ton auf. Da der Fehler erschütterungsabhängig war, hatte man sich bei vorangegangenen Reparaturversuchen auf die Suche nach mangelhaften Durchkontaktierungen der doppelseitig kaschierten Leiterplatte beschränkt, wie zahlreiche nachgelötete Lötstellen bewiesen.

Zunächst untersuchte ich den Aufnahme/Wiedergabe-Schiebeschalter auf gute Kontaktgabe, weil nach meinen bisherigen Erfahrungen ein oxydierter Schalter bei Tonband- und Kassettengeräten Pfeifen oder Blubbern hervorrufen kann. Da der Schalter jedoch in Ordnung war, überprüfte ich nun alle Siebelektrolytkondensatoren auf Kapazität und Platinenkontakt. Aber auch hier konnte ich keinen Fehler feststellen.

Nun nahm ich den Signalverfolger zu Hilfe. Da das Tukkern von der Stellung des Lautstärkereglers abhängig war, mußte der Fehler davor, also in einer Stufe des Vorverstärkers, liegen. Vom Kondensator C 1 an (*Bild*) wurde das Störgeräusch im Lautsprecher des Signalverfolgers langsam stärker, je mehr ich mich dem Transistor T 1 näherte. Hinter T 1, also am Kollektor von T 2 und am Emitter von T 3, blieb das Tuckern konstant.

Als Fehlerursache stellte sich der Kondensator C 5 heraus, der zeitweilige Unterbrechungen infolge eines lockeren Drahtanschlusses im Kondensatorkörper aufwies. C 5 bildet mit R 6 und C 4 eine Gegenkopplung zwischen T 1 und T 2. Durch den Ausfall von C 5 wurde die Gegenkopplung jedoch unwirksam, und die Verstärkung stieg so stark an, daß Selbsterregung auf einer tiefen Frequenz eintrat. Nach Einbau eines einwandfreien Kondensators war der Fehler behoben.

Dieter Langbehn



► Ein Kontaktfehler im Kondensator C 5 machte die Gegenkopplung zwischen T 1 und T 2 unwirksam, so daß Selbsterregung auf einer tiefen Frequenz eintrat